CIÊNCIAS RURAIS

NO SÉCULO XXI

EZEQUIEL REDIN

(ORGANIZADOR)

Editora Poisson

VOLUME 6

Ezequiel Redin
(Organizador)

Ciências Rurais no Século XXI
Volume 6

1ª Edição

Belo Horizonte
Poisson
2025

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial
Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais
MSc. Davilson Eduardo Andrade
Dra. Elizângela de Jesus Oliveira – Universidade Federal do Amazonas
MSc. Fabiane dos Santos
Dr. José Eduardo Ferreira Lopes – Universidade Federal de Uberlândia
Dr. Otaviano Francisco Neves – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Dr. Luiz Cláudio de Lima – Universidade FUMEC
Dr. Nelson Ferreira Filho – Faculdades Kennedy
MSc. Valdiney Alves de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569

Ciências Rurais no Século XXI - Volume 6
Organização: Ezequiel Redin - Belo Horizonte - MG: Editora Poisson, 2025

Formato: PDF
ISBN: 978-65-5866-569-4
DOI: 10.36229/978-65-5866-569-4

Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia

1. Agricultura 2. Meio Ambiente 3. Zootecnia 4. Ciências Agrárias I. REDIN, Ezequiel II. Título.

CDD-630

Sônia Márcia Soares de Moura – CRB 6/1896

O conteúdo deste livro está licenciado sob a Licença de Atribuição Creative Commons 4.0.
Com ela é permitido compartilhar o livro, devendo ser dado o devido crédito, não podendo ser utilizado para fins comerciais e nem ser alterado.

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

Esse e outros títulos podem ser baixados gratuitamente em www.poisson.com.br
Entre em contato pelo contato@poisson.com.br

SUMÁRIO

Capítulo 1: Sucessão geracional familiar em propriedades rurais: um estudo com jovens produtores da Serra Gaúcha..... 06

Letícia Fante Lorenzett, Geneci da Silva Ribeiro Rocha

DOI: 10.36229/978-65-5866-569-4.CAP.01

Capítulo 2: Análise do valor da produção e da composição estrutural do Mercado Brasileiro da Soja..... 34

Lucimari Andrade Paggiossi, Álvaro Alves de Moura Junior

DOI: 10.36229/978-65-5866-569-4.CAP.02

Capítulo 3: Desempenho vegetativo e reprodutivo da soja sob diferentes manejos de bioinsumos..... 53

Derli Jose Rocha Junior, Ana Paula Morais Mourão Simonetti

DOI: 10.36229/978-65-5866-569-4.CAP.03

Capítulo 4: Bioinsumos aplicados no controle das principais pragas do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.): revisão de literatura..... 63

Geovane Barbosa Silveira, Letícia Oliveira dos Santos, Lorena Vitória Alves Andrade, Thayná Nascimento Peralta da Silva, Enio Antonio Monfroi Filho, Albino Furquia Mardez Vicente, Arthur Renan Fernandes Nogueira, Ranna Stefany Ramos Poloto, Lauani Gabriele Fidelis de Almeida, Sebastião Ferreira de Lima, Eduardo Pradi Vendruscolo, Ana Paula Leite de Lima

DOI: 10.36229/978-65-5866-569-4.CAP.04

Capítulo 5: Avaliação da micoflora e germinação em sementes de híbridos de milho: implicações para a segurança alimentar e o desempenho da cultura 77

Andressa de Souza Almeida, Melina Korres Raimundi, Leidy Ximena Figueroa Cossio, Carlos Gabriel Xavier Dourado, Marciel José Peixoto, Ricardo Rodrigues Junior, Ana Luiza da Silva Mendes, Jakelinny Martins Silva, Rejane Araújo Guimarães, Milton Luiz da Paz Lima, Ana Cláudia dos Santos, João Antônio Barbosa Silva, Érica Santos do Carmo de Souza, Ricardo Rodrigues Júnior

DOI: 10.36229/978-65-5866-569-4.CAP.05

Capítulo 6: Desempenho ponderal de frangos de corte fêmeas da linhagem carijó... 88

Matheus Vinicius de Souza Silva, Marco Aurélio Carneiro de Holanda, Mônica Calixto Ribeiro de Holanda, Anastácia Brandão de Melo, Adiel Vieira de Lima, Josefa Viviany Sousa Silva, Maria Naely de Siqueira da Silva, Leandro Ricardo Rodrigues de Lucena, Nicoly Farias Gomes

DOI: 10.36229/978-65-5866-569-4.CAP.06

SUMÁRIO

Capítulo 7: Avaliação do desempenho de frangos de corte machos da linhagem pescoço pelado no período de um a 91 dias de idade 101

Rômulo Rivaldo Gomes de Oliveira, Marco Aurélio Carneiro de Holanda, Mônica Calixto Ribeiro de Holanda, Anastácia Brandão de Melo, Adiel Vieira de Lima, Matheus Vinícius de Souza Silva, Henrique Soares Leite de Lima, Leandro Ricardo Rodrigues de Lucena, Nicoly Farias Gomes

DOI: 10.36229/978-65-5866-569-4.CAP.07

Capítulo 8: Condições higiênico-sanitárias do comércio de carnes frescas e miúdos em três municípios do Sertão do Pajeú 114

Luiza Catarina Bezerra da Cruz, Geovana Steffane Oliveira Silva, Mônica Calixto Ribeiro de Holanda, Marco Aurélio Carneiro de Holanda, Anastácia Brandão de Mélo, Adiel Vieira de Lima, Leandro Ricardo Rodrigues de Lucena, Nicoly Farias Gomes

DOI: 10.36229/978-65-5866-569-4.CAP.08

Autores 133

Capítulo 1

Sucessão geracional familiar em propriedades rurais: um estudo com jovens produtores da Serra Gaúcha

Letícia Fante Lorenzett
Geneci da Silva Ribeiro Rocha

Resumo: O presente artigo aborda a sucessão geracional familiar em propriedades rurais, com um foco específico nos jovens produtores do município de União da Serra, no estado do Rio Grande do Sul. O estudo utiliza uma metodologia mista, combinando dados qualitativos e quantitativos coletados por meio de entrevistas semiestruturadas realizadas entre abril e maio de 2024. Foram entrevistados 45 jovens rurais para entender suas perspectivas e desafios enfrentados no processo sucessório das propriedades familiares. A pesquisa revelou que muitos jovens recebem incentivo positivo dos pais para permanecerem na propriedade, reforçando o desejo de manter o legado familiar. No entanto, desafios como a oscilação dos preços agrícolas e fatores ambientais foram destacados como elementos que podem desestimular a continuidade no campo. Ainda, mostram que a continuidade das atividades agrícolas pelas novas gerações está fortemente influenciada pelo incentivo dos pais, pela modernização das propriedades e pela rentabilidade das atividades agrícolas. A saída dos jovens do meio rural afetaria diretamente o desenvolvimento municipal, visto que a agricultura é a base econômica do município de União da Serra. Conclui-se que a sucessão geracional nas propriedades rurais é um processo complexo, que requer o alinhamento de diversos fatores econômicos, sociais e ambientais. Incentivos à modernização tecnológica, apoio técnico e políticas públicas que promovam a estabilidade econômica e que incentivem a permanência dos jovens no meio rural são fundamentais para garantir a continuidade da agricultura familiar e das comunidades rurais.

Palavras-chave: Sucessão Geracional familiar, Agricultura familiar, Juventude rural.

1. INTRODUÇÃO

A juventude rural, em especial aquela ligada à agricultura familiar, apresenta características distintas que refletem os diversos papeis que lhes são designados ou esperados, já que são considerados um grupo fundamental para a continuidade social na agricultura familiar. A migração dos jovens para as cidades contribui para o esvaziamento das áreas rurais que, por consequência, podem acabar (Ferreira; Alves, 2009).

Ao discutir a sucessão familiar, é importante planejar adequadamente o processo sucessório. A falta de clareza por parte dos gestores em relação ao momento certo para considerar a sucessão, a forma de planejamento e implementação, pode afetar o futuro da propriedade. Isso pode comprometer o empreendimento que levou anos para se estabelecer firmemente em suas atividades atuais (Brizzolla et al., 2020).

De acordo com dados do Censo Agropecuário de 2017, no Brasil a agricultura familiar abrange 80,9 milhões de hectares, representando 23% da área total dos estabelecimentos agropecuários no país, no qual 77% dos estabelecimentos agrícolas brasileiros são considerados de agricultura familiar. A agricultura familiar sustenta a economia de 90% dos municípios brasileiros com até 20 mil habitantes (IBGE, 2017).

Segundo o Censo Agropecuário de 2017, apenas 415.884 mil jovens agricultores familiares de até 35 anos são proprietários de terras, sendo 95 mil jovens mulheres. A agricultura familiar enfrenta o desafio do envelhecimento, apenas 10,67% dos produtores têm até 35 anos. Isso impacta a segurança alimentar do país, já que são responsáveis por grande parte da produção agrícola (IBGE, 2017).

Conduzir uma pesquisa sobre sucessão geracional familiar é primordial não só para compreender os desafios e oportunidades enfrentados pelos agricultores locais, mas também incentivar o planejamento sucessório, contribuir para a preservação do patrimônio e da cultura familiar, impulsionando o desenvolvimento econômico, social, cultural e ambiental dessas comunidades.

Desta forma, este estudo buscou compreender quais são os principais fatores que influenciam as decisões dos jovens produtores rurais em relação à sucessão familiar em suas propriedades, analisando o processo de sucessão geracional em propriedades rurais do município de União da Serra, descrevendo o perfil das propriedades rurais e dos jovens sucessores, identificando os principais desafios enfrentados pelos jovens rurais do município na sucessão geracional familiar em propriedades rurais e identificando os fatores que influenciam a tomada de decisão dos sucessores em assumir a gestão das propriedades familiares.

A relevância desta investigação reside na importância de assegurar a continuidade e a renovação das atividades agrícolas, considerando que a agricultura desempenha um papel essencial na economia local. Ao compreender e valorizar os fatores que influenciam as decisões dos sucessores, torna-se possível fortalecer a agricultura familiar e promover o desenvolvimento sustentável e integrado das comunidades rurais.

2. METODOLOGIA

União da Serra é um município brasileiro do estado do Rio Grande do Sul que possui 1.170 habitantes (IBGE, 2022). De acordo com o Censo Agro do IBGE de 2017, a área total dos estabelecimentos agropecuários do município é de 10.607 hectares, distribuídos por 374 estabelecimentos. Desses, 357 são administrados por homens e apenas 17 são

administrados por mulheres. Segundo o mesmo Censo (IBGE, 2017), há 983 pessoas ocupadas em estabelecimentos agropecuários, sendo 941 com parentesco com o produtor e 42 sem laços de parentesco com o produtor.

Para analisar o processo de sucessão geracional familiar em propriedades rurais do município de União da Serra, optou-se por uma abordagem descritiva-exploratória. Conforme Malhotra (2019), a pesquisa descritiva envolve a delimitação de algo, suas características ou funções. É planejada antecipadamente, estruturada e tipicamente baseada em amostras grandes e representativas. Estudos descritivos buscam descrever a frequência com que os eventos ocorrem, sendo crucial registrar os temas abordados para análise posterior. A parte exploratória visa aprofundar o tema, que é pouco debatido, e envolve interações com os participantes para entender melhor o problema em questão (Gil, 2002).

A coleta de dados foi realizada no período de abril e maio de 2024, por meio de entrevistas semiestruturadas. Nesse tipo de entrevista, o pesquisador elabora um conjunto de questões (roteiro) relacionadas ao tema em estudo, contudo, ele possibilita e, por vezes, encoraja o entrevistado a discorrer livremente sobre tópicos que possam surgir como extensões do tema central (Gerhardt; Silveira, 2009).

Fez-se uso da entrevista embasada num roteiro com questões fechadas e abertas. Ao se trabalhar com esses tipos de questões, adotou-se o método de pesquisa mista proposto por Creswell (2007), que envolve a coleta de dados qualitativos e quantitativos de forma integrada. Segundo o autor, a integração de dados permite ao investigador combinar diferentes tipos de dados. Esta combinação de dados pode ser realizada através de um questionário com questões abertas e fechadas, recolhidas do entrevistado numa única fase ou em diversas fases. De acordo com Gerhardt e Silveira (2009), as pesquisas qualitativas se concentram em explicar as razões por trás dos fenômenos, indicando o que deve ser feito, enquanto as pesquisas quantitativas enfatizam o raciocínio dedutivo, as regras da lógica e os aspectos mensuráveis da experiência humana.

Ao definir a quantidade de entrevistas a serem realizadas, a opção da pesquisadora foi por não estabelecer antecipadamente, pois de acordo com Binkowski (2009), o número de entrevistas realizadas será determinado pela qualidade das informações coletadas.

O roteiro foi elaborado a partir da revisão da literatura para embasar esta pesquisa, permitindo a identificação dos principais elementos a serem analisados. Estes foram correlacionados com o propósito do estudo, que busca investigar a existência de planejamento sucessório, bem como identificar os fatores que contribuem para a permanência dos jovens no campo, bem como os motivos que levam alguns a optar por deixar o meio rural em busca de outras oportunidades. O formulário foi preparado de acordo com a necessidade de obter respostas aos objetivos sugeridos pela pesquisa e para a solução dos problemas interativos, constituída de cinquenta e duas questões abertas e fechadas, aplicados com jovens agricultores do Município de União da Serra.

Após a elaboração do roteiro, passou-se à fase de aplicação das entrevistas. Contatou-se os jovens por meio do aplicativo de mensagens WhatsApp, apresentando-se e falando que estava realizando o trabalho de conclusão do curso, cujo tema era sobre sucessão geracional familiar e que estava entrevistando os jovens do município e, por fim, perguntou-se a possibilidade de entrevistá-lo. Após concordância, era agendado o dia e horário para a entrevista. Antes de iniciar as entrevistas eram esclarecidas possíveis dúvidas, deixando claro que os entrevistados não seriam identificados. As entrevistas foram gravadas e posteriormente os dados foram transcritos e tabulados para a análise.

Para a seleção dos participantes, foi adotado o critério de idade entre 15 e 40 anos, sem filhos, com o requisito adicional de que os pais ou os próprios jovens possuíssem propriedade rural, desta forma foram selecionados 45 jovens por acessibilidade para participar desta pesquisa. Embora existam diversas maneiras de delimitar e selecionar os jovens participantes, optou-se por utilizar esse método específico para garantir uma representação significativa da comunidade rural local. Esses critérios foram escolhidos como forma de assegurar que os jovens selecionados pudessem contribuir de maneira significativa, trazendo uma diversidade de experiências e perspectivas, as quais enriquecem a pesquisa.

Foram conduzidas três entrevistas de teste que não foram incluídas nos resultados finais, uma vez que essas entrevistas tinham como objetivo avaliar a eficácia do roteiro de entrevista. O intuito era verificar se o roteiro estava adequado ou se necessitava de ajustes.

Realizou-se uma pesquisa com os agentes de saúde de União da Serra para determinar o número de jovens, com idades entre 15 e 40 anos, sem filhos e com o requisito adicional de que os pais ou os próprios jovens possuíssem propriedade rural, encontrando-se 109 jovens que atendem aos critérios delimitados pela pesquisadora. Destes, 45 jovens foram selecionados para participarem das entrevistas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste são apresentados os resultados das obtidos nesta pesquisa, bem como suas discussões, divididos em três seções principais: a caracterização dos jovens, a caracterização das propriedades rurais e, por fim, sobre a sucessão geracional.

3.1. CARACTERIZAÇÃO DOS JOVENS

A tabela a seguir demonstra as diferentes faixas etárias dos jovens entrevistados.

Tabela1 – Faixa etária dos jovens entrevistados

Faixa etária	N	Porcentagem (%)
15 a 20	16	36
21 a 25	11	24
26 a 30	7	16
31 a 35	6	13
36 a 40	5	11

Fonte: elaborado pela autora (2024).

A faixa etária de 15 a 40 anos permitiu uma análise mais abrangente das opiniões e comportamentos dos jovens. Os dados coletados nessa ampla faixa etária forneceram informações valiosas para o estudo.

Tabela 2 – Gênero dos jovens entrevistados

Gênero	n	Porcentagem (%)
Feminino	14	31
Masculino	31	69

Fonte: elaborado pela autora (2024).

Os jovens rurais entrevistados representam uma amostra diversificada em termos de gênero. Dentre os 45 entrevistados, 69% são do sexo masculino, enquanto os restantes 31% são do sexo feminino. Essa disparidade pode refletir várias dinâmicas sociais e culturais nas áreas rurais, onde tradicionalmente os homens são mais incentivados a permanecer e trabalhar na agricultura e outras atividades rurais. Em contraste, as mulheres tendem a ter mais incentivo para migrar para áreas urbanas em busca de educação e emprego. Ressalta-se a necessidade de estratégias específicas para promover a igualdade de gênero e atender às necessidades diferenciadas de homens e mulheres no meio rural.

Essa distribuição de gênero reflete uma realidade comum em áreas rurais, onde tradicionalmente há uma predominância masculina. Comparin (2016) observa que a predominância da masculinização no meio rural está relacionada ao tipo de trabalho atualmente realizado nas propriedades. A mão de obra masculina tem mais importância, principalmente devido ao uso de máquinas agrícolas, as quais raramente são operadas por mulheres.

Tabela 3 – Estado civil dos jovens entrevistados

Estado Civil	Total	Porcentagem (%)
Solteiro	21	47
Namorando	20	44
Noivo	1	2
Casado	3	7

Fonte: elaborado pela autora (2024).

Alguns jovens entrevistados mencionaram a dificuldade de encontrar parceiros no meio rural. Isso se deve ao fato de muitos considerarem o trabalho no campo desafiador e ainda haver preconceito em relação a isso. Nottar e Favretto (2021), em seu estudo, também identificaram jovens com opiniões semelhantes. A pesquisa revelou que, dos 211 jovens que responderam a essa pergunta, 23% afirmaram encontrar dificuldades em encontrar um parceiro, enquanto 56% afirmaram não ter dificuldades nesse sentido, e 20% não souberam opinar sobre a existência de dificuldades para o casamento.

A preocupação com a formação escolar é um tema presente entre os jovens rurais entrevistados, confirmado pela Tabela 4. A formação escolar é encarada como um investimento no futuro, capaz de abrir portas e possibilitar novas perspectivas de vida para os jovens rurais.

Tabela 4- Grau de escolaridade dos jovens entrevistados

Grau de escolaridade	n	Porcentagem (%)
Cursando ensino médio	7	16
Ensino médio completo	14	31
Cursando técnico	2	4
Técnico completo	4	9
Cursando graduação	10	22
Superior completo	7	16
Pós-graduação	1	2

Fonte: elaborado pela autora (2024).

Entre os cursos de graduação escolhidos pelos jovens, observa-se que quatorze deles não fizeram faculdade e sete ainda estão no ensino médio. A maioria dos jovens que ainda não cursaram graduação demonstram interesse em realizar cursos na área agrícola, visando aplicar esses conhecimentos em suas propriedades. A minoria dos jovens anseia por cursos de graduação em áreas diversas (engenharias, direito, enfermagem, etc.). Oito jovens indicaram que não têm interesse em frequentar a faculdade. Por outro lado, dezoito jovens já estão cursando ou completaram uma graduação. Esses dados refletem uma variedade de aspirações e objetivos educacionais entre os jovens rurais, evidenciando a diversidade de caminhos que podem seguir para alcançar suas metas profissionais e pessoais.

Comparin (2016) destacou em seu estudo, analisou que 63% dos jovens entrevistados, sejam eles estudantes ou não, escolheram ou escolheriam cursar áreas diretamente relacionadas ao trabalho rural, como agronomia, técnico em agropecuária, medicina veterinária, administração ou agronegócios.

As motivações que levaram os jovens a desistirem ou continuarem seus estudos foram organizadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Motivações para desistência ou continuidade nos estudos

Motivos para continuar os estudos	Motivos para desistir dos estudos
✓ Aplicar os conhecimentos na propriedade	✓ Não ter vontade de estudar
✓ Gostar de estudar	✓ Falta de tempo
✓ Gostar da área de estudo	✓ Permanecer na propriedade
✓ Desejo da família de continuar estudando	✓ Não ter necessidade
✓ Ter maior conhecimento sobre o assunto	✓ Não teve interesse
✓ Ter uma profissão	✓ Custo elevado
✓ Para ter uma segurança	
✓ Para ter mais oportunidade	

Fonte: elaborado pela autora (2024).

A análise dos dados sobre as motivações para desistência ou continuidade nos estudos dos jovens rurais revela uma interação complexa entre fatores pessoais, familiares e contextuais. Os motivos que frequentemente impulsionam os jovens a continuar seus estudos incluem a intenção de aplicar os conhecimentos adquiridos diretamente na gestão da propriedade rural, demonstrando um desejo de melhorar eficiência e

produtividade. Além disso, muitos jovens afirmam gostar de estudar e possuem um interesse genuíno na área específica de estudo, seja agronomia, veterinária ou outras disciplinas relacionadas ao meio rural. O apoio da família é outro fator crucial, onde as expectativas familiares e a valorização da educação como um caminho para o progresso social e econômico incentivam a continuidade nos estudos. A busca por maior conhecimento técnico e a perspectiva de alcançar uma profissão estável e segura também são motivadores significativos, proporcionando aos jovens mais oportunidades de carreira e um futuro mais promissor.

Por outro lado, os motivos que frequentemente levam os jovens rurais a desistir dos estudos são variados. A falta de vontade de estudar pode ser influenciada por uma desconexão percebida entre o currículo escolar e as necessidades práticas da vida rural, levando à desmotivação e desinteresse. Além disso, a decisão de permanecer na propriedade pode ser um obstáculo, especialmente quando há uma pressão para contribuir imediatamente para o sustento da família, relegando os estudos a um segundo plano.

A educação tem sido valorizada como um meio de permanência no meio rural, o que difere do que a literatura tem debatido, pois geralmente a educação é destacada como um caminho para sair desse ambiente. Os conhecimentos adquiridos por meio da educação formal são destinados a serem aplicados no meio rural, mais especificamente nas propriedades dos jovens rurais (Troian; Breitenbach, 2018).

Comparin (2016) aponta em seu estudo que a continuidade da vida acadêmica dos jovens está diretamente relacionada à importância de obter uma formação que pode aumentar a renda atual e futura, resultando em uma melhor qualidade de vida. Ainda, a motivação dos pais, que percebem as dificuldades enfrentadas devido à falta de educação é fator importante e, por isso, incentivam seus filhos a prosseguirem na vida acadêmica. Isso permite conciliar o conhecimento teórico com o prático, facilitando as atividades agropecuárias.

Embora tenham ocorrido mudanças significativas no acesso à educação para jovens rurais, ainda há aqueles que optam por abandonar os estudos e permanecer no campo. Os motivos dessa desistência incluem falta de interesse e de renda, porém, o principal motivo apontado é a escassez de mão de obra nas propriedades. Essa questão é decisiva, pois ao saírem para estudar, não há ninguém para trabalhar nas propriedades, já que os pais, em sua maioria, são idosos ou enfrentam problemas de saúde devido à sobrecarga de trabalho ao longo dos anos (Comparin, 2016).

3.2. CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES DOS JOVENS ENTREVISTADOS

A pesquisa revela uma distribuição interessante em relação à residência na propriedade. Dos 45 jovens entrevistados, a maioria, ou seja, 38 deles, residem na propriedade em tempo integral e apenas 4 dos entrevistados não residem na propriedade, indicando que têm residência em outro local. Por fim, 3 dos jovens afirmaram que residem na propriedade apenas nos finais de semana, indicando que têm outro local de moradia durante a semana. Esses dados revelam uma diversidade de situações de moradia entre os jovens entrevistados, refletindo diferentes realidades e estilos de vida dentro do grupo.

Nas tabelas 5 e 6 estão os dados sobre as características das propriedades dos jovens pesquisados.

Tabela 5 – Tipos de propriedades

	Total de propriedade	Porcentagem %
Somente próprias	27	60
Próprias e arrendadas	16	36
Arrendam a propriedade	2	4

Fonte: elaborado pela autora (2024).

É possível observar que que 16 famílias arrendam terras de terceiros, demonstrando uma prática comum na região, de aluguel de terras para atividades agrícolas. Em 2 casos, as terras próprias são arrendadas para terceiros.

Tabela 6– Área total da propriedade em hectare

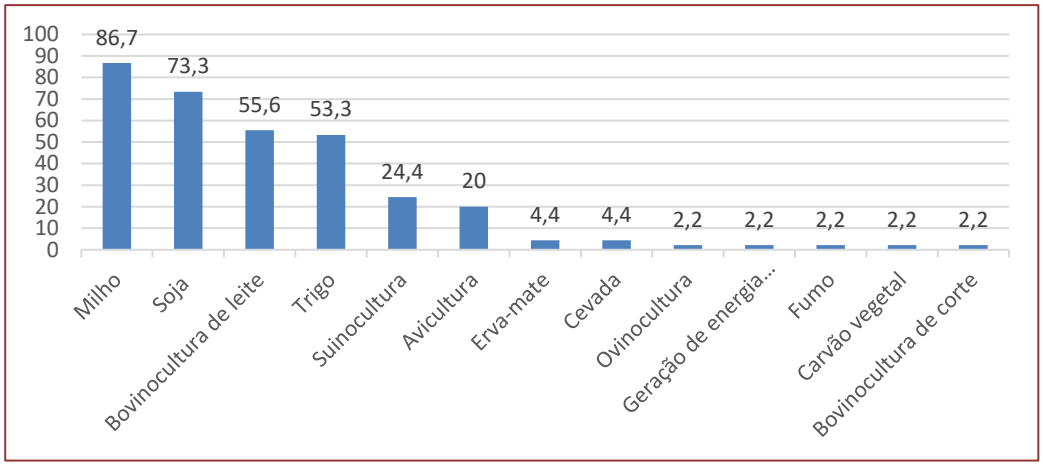
Área total da propriedade em ha	Total de propriedades	Porcentagem (%)
Até 5	1	2
6 a 10	2	5
11 a 20	8	18
21 a 30	8	18
31 a 40	11	24
41 a 50	6	13
51 a 100	4	9
Mais de 100	2	4
Não soube responder	3	7

Fonte: elaborado pela autora (2024).

Foi possível verificar que apenas 6 propriedades possuem mais de 50 hectares, indicando que a maioria das propriedades são pequenas. Além disso, 3 jovens não souberam informar a quantidade de hectares em suas propriedades, ressaltando a falta de conhecimento sobre o tamanho das terras. Esses dados mostram como é a estrutura fundiária local e as dinâmicas de gestão de terras, que apresentam uma maioria de agricultores donos de suas próprias terras.

Dos 45 jovens entrevistados, observou-se uma distribuição diversificada em relação à geração de pertencimento na propriedade. Enquanto 8 jovens representam a segunda geração, demonstrando a continuidade familiar na posse da propriedade, a maioria, composta por 29 jovens, pertence à terceira geração, indicando uma consolidação e expansão do legado familiar na propriedade. Os demais 8 jovens que representam a quarta geração mostram uma solidez na preservação da identidade familiar ao longo das gerações. A variedade de gerações dos entrevistados mostra diferentes dinâmicas históricas e emocionais das propriedades no contexto familiar. Na Figura 1 tem-se a relação das culturas cultivadas nas propriedades.

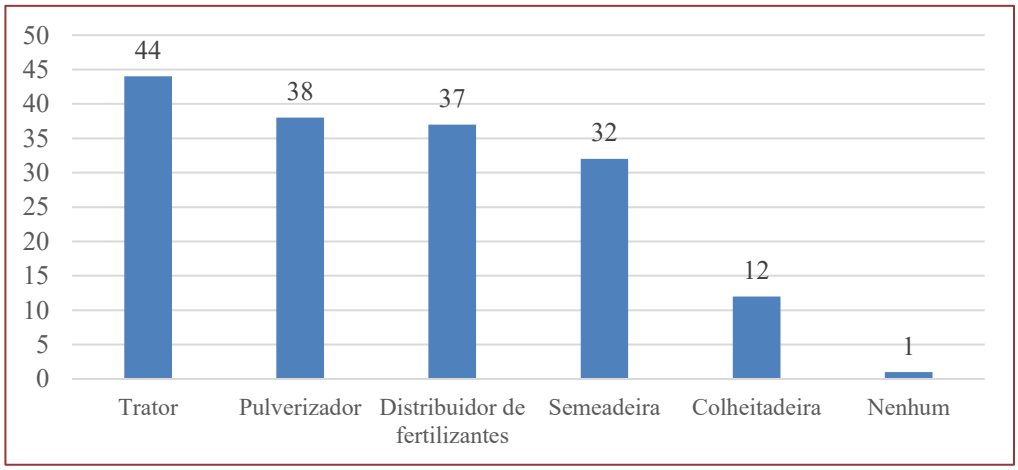
Figura 1 – Atividades desenvolvidas nos estabelecimentos rurais dos jovens entrevistados



Fonte: elaborado pela autora (2024).

As principais atividades dos estabelecimentos rurais são as lavouras de milho, soja e trigo, a bovinocultura de leite, a suinocultura e a avicultura, conforme mostrado na Figura 2. Esses números refletem a participação do estado do Rio Grande do Sul na produção agropecuária brasileira, pois segundo dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea), a soja representa 28% do Valor Bruto de Produção (VBP) do estado, frango 11%, leite 8%; suínos 6%, milho 4%. Destaca-se ainda que o estado é o maior produtor de trigo do país, segundo a Conab (Gusmão, 2024). Na Figura 3 é apresentada a relação de implementos existentes na propriedade.

Figura 2 – Implementos agrícolas existentes nas propriedades dos jovens entrevistados



Fonte: elaborado pela autora (2024).

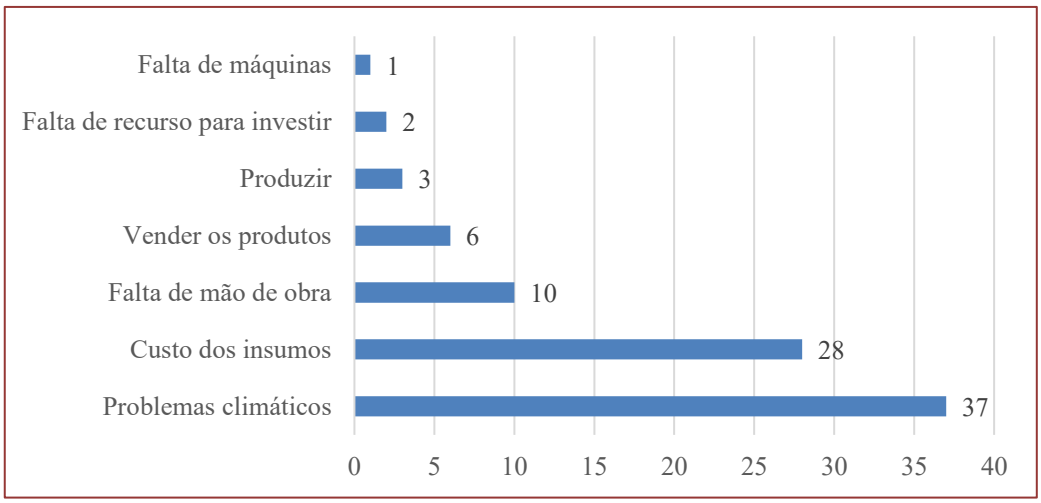
As famílias dos 45 jovens possuem uma variedade de máquinas e implementos agrícolas que desempenham um papel fundamental em suas atividades diárias. O trator emerge como um equipamento fundamental, com um impressionante total de 44 unidades, destacando sua centralidade nas operações agrícolas familiares. É notável que apenas um jovem relatou a ausência de qualquer equipamento listado, evidenciando uma exceção

dentro do contexto agrícola das propriedades. É interessante notar a diversidade de máquinas e implementos que essas famílias possuem, demonstrando um investimento significativo em tecnologia e equipamentos que podem otimizar suas operações agrícolas e garantir uma produção mais eficiente.

Os jovens atualmente têm buscado diferentes tipos de assessoria técnica para auxiliá-los em suas atividades e projetos. Apenas 2 entre eles optam por não buscar nenhum tipo de assessoria, enquanto a maioria dos jovens, por sua vez, faz uso de pelo menos um tipo de assessoria técnica em suas atividades. Dentre os tipos de assistência técnica utilizadas pelos jovens estão: Assistência do Sindicato dos Trabalhadores Rurais, de empresas privadas e cooperativas, Senar, Emater e Prefeitura municipal. Esses dados vêm ao encontro dos apontamentos de Panno (2016) em afirmar que os potenciais sucessores demonstram que a busca por informações do setor e a atualização conforme as necessidades do mercado em tecnologia e técnicas de produção são atributos essenciais que definem o perfil de um bom agricultor.

Os jovens foram questionados sobre suas principais dificuldades relacionadas à renda, conforme mostrado na Figura 3.

Figura 3 – Principais dificuldades relativas à renda



Fonte: elaborado pela autora (2024).

Na análise da mão de obra na propriedade, a maioria dos 35 jovens entrevistados indicou que ela é exclusivamente familiar. Nesses casos, todos os membros residentes da propriedade estão envolvidos nas atividades diárias. Contudo, um jovem mencionou que não se encaixa nesse perfil, uma vez que a propriedade é arrendada, o que pode influenciar na dinâmica do trabalho. Por outro lado, 9 jovens apontaram que há a presença de funcionários na propriedade. Dentre esses, apenas 2 famílias têm funcionários fixos que trabalham diariamente, enquanto os demais funcionários comparecem em alguns dias da semana ou sazonalmente, especialmente durante a época de safra. Essa diversidade na composição da mão de obra na propriedade ilustra diferentes realidades e formas de organização do trabalho no meio rural.

Um grupo de 16 jovens dedica-se exclusivamente ao trabalho na propriedade familiar, evidenciando um forte compromisso com as atividades agrícolas familiares e

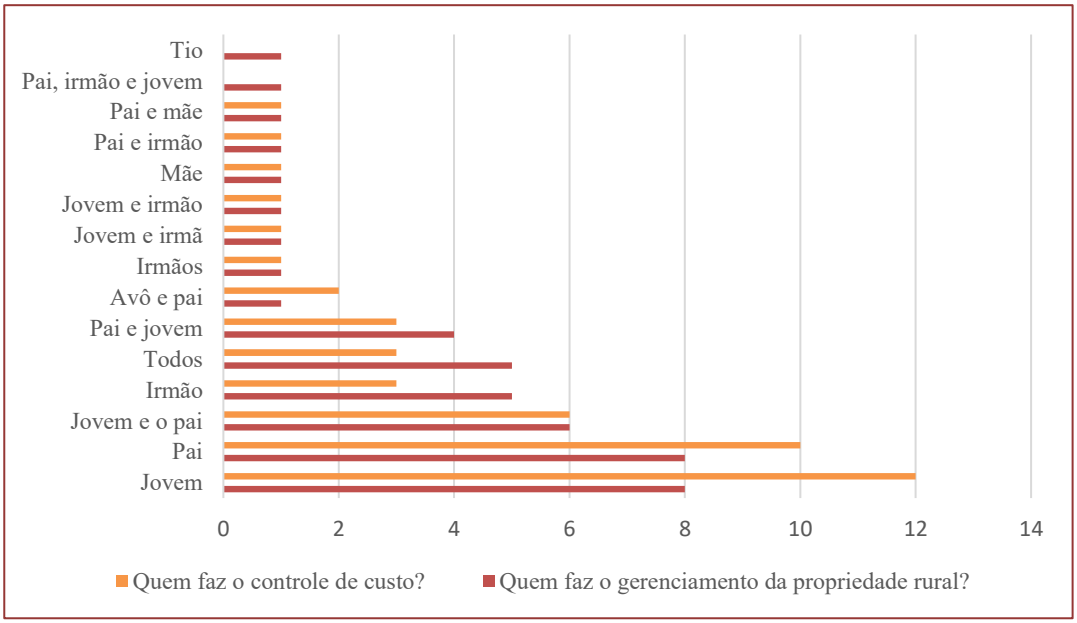
participando ativamente na gestão e operação da propriedade. Outros 10 jovens combinam o trabalho na propriedade com a prestação de serviços a terceiros durante suas horas livres, o que sugere uma estratégia para diversificar a renda e aproveitar ao máximo suas habilidades e recursos disponíveis.

Além disso, 13 jovens adotam uma abordagem mista, trabalhando em empregos assalariados enquanto reservam tempo para ajudar na propriedade da família, demonstrando um equilíbrio entre segurança financeira e envolvimento com a agricultura familiar. Em contraste, 5 jovens se concentram exclusivamente em empregos assalariados, possivelmente procurando oportunidades fora da agricultura ou enfrentando limitações para trabalhar na propriedade familiar. Por fim, 1 jovem presta serviços a terceiros enquanto reserva tempo para contribuir com a propriedade da família.

Essa diversidade de abordagens de trabalho destaca as complexas decisões enfrentadas pelos jovens rurais e as diversas estratégias que escolhem para garantir seu sustento e promover o desenvolvimento das comunidades agrícolas. Segundo Zótis (2011), muitas propriedades possuem diversas atividades. Os jovens combinam atividades não agrícolas com as da propriedade. Os autores Ferrari *et al*. (2004), apontam que o futuro dos jovens agricultores será cada vez mais diversificado, o que significa que suas rendas dependerão não só da agricultura, mas também de outras atividades não agrícolas.

Essa perspectiva é respaldada por Wanderley (1999), o qual destaca que a diversificação de atividades e o trabalho fora do meio rural por parte de alguns membros da família não implicam em emigração, pois permitem que a família desenvolva suas estratégias de sustento. Isso contribui para a redução do êxodo rural e para a continuidade das atividades de produção relacionadas à agricultura familiar, fortalecendo-as ao longo do tempo. O gerenciamento da propriedade rural é distribuído de forma diversificada entre os membros da família, conforme evidenciado pelos dados apresentados na Figura 4.

Figura 4 – Responsáveis pelo gerenciamento e controle de custos da propriedade



Fonte: elaborado pela autora (2024).

Diante dos dados apresentados, observa-se que os pais estão gradualmente envolvendo os jovens na gestão das propriedades rurais. Em muitos casos, é predominante a figura paterna como gestor principal, destacando uma tendência de exclusão da mulher deste papel de liderança. Apenas em um caso analisado a mãe assume a responsabilidade exclusiva pelo gerenciamento da propriedade. Em alguns outros casos, ela colabora com o marido na administração, mas estas instâncias são menos frequentes. Esses dados evidenciam dinâmicas familiares e tradicionais dentro das propriedades rurais, indicando áreas onde há espaço para mudanças e maior inclusão das mulheres e dos jovens no planejamento e gestão agrícola familiar.

Quando questionados sobre o controle de custos na propriedade, a maioria dos jovens indicou que realizam algum tipo de acompanhamento, mas de forma superficial. Dos 45 entrevistados, 43 mencionaram que fazem um controle básico, focado principalmente em registrar as entradas e saídas financeiras de maneira geral. Poucos jovens afirmaram realizar um controle minucioso e detalhado dos custos. Apenas dois jovens admitiram não realizar nenhum tipo de controle de custos.

Esses resultados revelam uma oportunidade para melhorar a gestão financeira nas propriedades rurais, destacando a importância de implementar práticas mais rigorosas de controle de despesas para uma administração mais eficiente e sustentável dos recursos. Spanevello (2008) menciona em seu estudo que a contabilidade não é uma prática comum entre os agricultores familiares. Apesar da preocupação com a parte administrativa da produção e com o real lucro, alguns agricultores não seguem o hábito de registrar tudo detalhadamente. Aqueles que mantêm registros contábeis demonstram maior organização e controle da produção agrícola, incluindo cálculos de custos e monitoramento das entradas e saídas de recursos. A autora também salienta que alguns agricultores não costumam fazer nenhum tipo de registro ou controle relacionado com a produção agrícola. Por conseguinte, é frequente os agricultores terem dúvidas se obtiveram lucro ou prejuízo com determinada colheita.

Ao perguntar sobre o papel que desempenham na propriedade, os jovens revelaram uma diversidade de responsabilidades e envolvimentos. Um jovem está envolvido na gestão da propriedade e na condução da lavoura, combinando tarefas administrativas com trabalho prático no campo. A maioria dos jovens se identifica como mão de obra geral, realizando uma gama ampla de atividades que incluem desde o manejo agrícola até outras necessidades operacionais da propriedade. Dois jovens mencionaram ajudar em diferentes áreas conforme necessário, enquanto um jovem é responsável pelo gerenciamento geral das operações. Três jovens indicaram não se envolver diretamente nas atividades da propriedade. Outras respostas incluíram funções específicas, como gerenciar e auxiliar, trabalhar com suínos e lavoura, cuidar de suínos ou gado leiteiro, e ajudar ocasionalmente com tarefas domésticas.

A satisfação dos jovens com as atividades exercidas na propriedade reflete não apenas seu envolvimento prático, mas também sua conexão emocional e perspectivas de futuro. Entre os entrevistados, três jovens não se enquadram nessa análise, pois não possuem mais vínculo com a propriedade. Por outro lado, 3 jovens estão muito satisfeitos com as atividades desenvolvidas, o que demonstra um alto nível de contentamento com as atividades exercidas. No entanto, a maioria esmagadora, composta por 39 jovens, revela estar apenas satisfeita com as atividades desenvolvidas. Eles expressam que, embora estejam satisfeitos, acreditam que algumas melhorias poderiam ser feitas em certos aspectos, para atender melhor às suas expectativas e necessidades. É crucial considerar

as sugestões dos jovens para aprimorar as atividades e garantir que eles se sintam valorizados e engajados no ambiente em que estão inseridos.

Quanto a questão do retorno financeiro em relação ao trabalho exercido na propriedade é fundamental para entender a sustentabilidade econômica das atividades agrícolas dos jovens entrevistados. Observou-se que a maioria dos jovens entrevistados, ou seja, 30 deles, afirmam receber retorno financeiro por esse trabalho. Em contrapartida, 11 jovens mencionaram não receber nenhum retorno financeiro. Esses jovens que não obtêm retorno financeiro da propriedade trabalham em empregos assalariados na cidade. Enquanto apenas 4 relataram receber retorno financeiro apenas ocasionalmente.

Neste contexto, Savian (2014) menciona que a remuneração do trabalho dos jovens rurais pode variar de acordo com a sazonalidade da produção agropecuária, o que limita seu consumo pessoal e dificulta o acesso a atividades de lazer. Além disso, existem oportunidades de emprego com salários fixos e benefícios trabalhistas tanto no meio agrícola quanto no meio não agrícola. O autor também aponta que a divisão de recursos e a compensação pelo trabalho estão concentradas na figura paterna, resultando em uma relação de dependência dos filhos, que precisam recorrer aos pais sempre que desejam consumir algo.

Entre os entrevistados, 22 jovens recebem compensação pelo seu trabalho com frequência, o que reflete um sistema de remuneração regular e consistente. Por outro lado, 3 jovens recebem remuneração pelo trabalho de tempos em tempos, indicando uma certa irregularidade nos pagamentos, talvez devido à sazonalidade das atividades agrícolas ou à disponibilidade de recursos financeiros na propriedade. Outros 8 jovens, quando necessitam de dinheiro, recorrem aos pais para solicitar apoio financeiro, evidenciando uma dependência financeira familiar. Apenas 3 jovens recebem remuneração somente quando há sobra de dinheiro na propriedade, onde enfrentam incertezas quanto à sua remuneração. Por fim, é preocupante que 9 jovens não recebem nada pelo trabalho desenvolvido, o que levanta questões sobre justiça e equidade nas relações de trabalho na propriedade, devido este motivo os jovens buscam outros meios de renda.

Ao abordar a questão da suficiência da renda obtida pelas atividades econômicas na propriedade rural para sustentar a família, os jovens entrevistados revelaram uma clara tendência de opiniões. Dos 45 jovens consultados, 38 expressaram que sim, indicando que a renda gerada é considerada adequada para suprir as necessidades familiares. Esses jovens valorizam o papel econômico das atividades agrícolas como uma fonte confiável de sustento, destacando sua capacidade de gerenciar eficazmente os recursos disponíveis para manter um padrão de vida satisfatório.

Em contrapartida, 7 jovens relataram que a renda obtida não é suficiente. Essa percepção pode estar relacionada a desafios enfrentados, como oscilações de preços no mercado, condições climáticas adversas ou mesmo questões estruturais que impactam a produtividade e, consequentemente, a renda familiar. Diante desse cenário, torna-se essencial promover políticas e iniciativas que fortaleçam as atividades econômicas no meio rural, garantindo uma renda mais estável e condizente com as necessidades das famílias.

Neste interim o apoio à capacitação, acesso a novas tecnologias e incentivo à diversificação de culturas são medidas que podem contribuir para a melhoria da situação econômica das propriedades rurais e, consequentemente, para o bem-estar das famílias que delas dependem. Os dados da pesquisa de Tecchio (2022) corrobora com os achados

desta pesquisa. Em seu estudo, a autora destaca que os jovens ao serem questionados sobre a viabilidade do trabalho na propriedade rural em termos de renda e qualidade de vida para a família, 67% responderam positivamente, apesar dos elevados custos dos insumos. Em relação à percepção dos jovens sobre o potencial do trabalho na propriedade rural para gerar renda e qualidade de vida para a família, 92% responderam de forma afirmativa.

A decisão de deixar a propriedade rural e buscar oportunidades de trabalho na cidade é um ponto crucial na vida de muitos jovens envolvidos na agricultura familiar. Dos 45 jovens consultados, a maioria, representada por 25 indivíduos, afirmou que nunca deixaram a propriedade para buscar emprego na cidade. Isso sugere um forte vínculo com a vida rural e preferência por dar continuidade às atividades agrícolas familiares. No entanto, 19 jovens relataram que já saíram da propriedade em busca de oportunidades de trabalho na cidade. Essa escolha pode ser motivada por uma variedade de fatores, incluindo a busca por empregos melhor remunerados ou simplesmente a curiosidade de experimentar uma vida urbana. Além disso, 1 jovem está atualmente trabalhando em outra propriedade rural, devido ao fato de a remuneração financeira ser maior do que permanecer em tempo integral em sua propriedade.

Os motivos pelos quais os jovens rurais optam por sair ou permanecer na propriedade são variados e multifacetados e refletem uma interação complexa de fatores pessoais, econômicos e sociais. Muitos jovens escolhem deixar a propriedade devido à busca por novas oportunidades de educação ou carreira em centros urbanos, onde veem mais acessibilidade a serviços e estilo de vida diferenciado. Além disso, a atratividade de estilos de vida urbanos, que oferecem mais diversidade cultural e entretenimento, também influencia essa decisão A falta de incentivo familiar ou a preferência por profissões não relacionadas à agricultura também podem influenciar essa decisão.

Contudo, alguns jovens optam por permanecer na propriedade devido ao vínculo emocional com a terra e à continuidade de tradições familiares, a perspectiva de assumir um papel na gestão e no desenvolvimento da propriedade além das oportunidades de liderança e responsabilidade que a agricultura oferece.

A busca por estabilidade financeira, a valorização da qualidade de vida no campo e a autonomia na tomada de decisões também são motivos significativos que mantêm os jovens rurais engajados na gestão das propriedades familiares. Neste sentido, Spanevello (2008), salienta que a perspectiva de mudar de ocupação surge do desejo de ter uma atividade menos sofrida, mais bem remunerada ou valorizada, de acordo com percepções dos agricultores. Eles destacam a valorização das ocupações urbanas devido a rendas fixas, em contraste com as condições atuais da atividade agrícola, que pode gerar baixos rendimentos, desgaste físico e falta de valorização do trabalho.

4. O PROCESSO DE SUCESSÃO GERACIONAL

Nesta seção será abordado o processo de sucessão geracional, visualizando de forma mais clara as perspectivas e opiniões sobre esse tema para os jovens rurais do município.

Tabela7– Famílias que iniciaram o processo sucessório

Resposta	Número de Famílias	Porcentagem (%)
Sim	41	91
Não	4	9

Fonte: elaborado pela autora (2024).

Os dados coletados sobre as famílias que iniciaram o processo sucessório revelam um cenário onde a maioria expressiva, equivalente a 91% das famílias entrevistadas, já deu início ao processo sucessório. Em contrapartida, apenas 9% das famílias analisadas, decidiram não iniciar o processo sucessório até o momento. Esses números refletem uma tendência significativa de planejamento e preparação dentro das famílias para a transição e continuidade patrimonial, indicando uma conscientização sobre a importância da sucessão familiar e da gestão dos bens no longo prazo.

Tabela 8 - Estado do Processo Sucessório

Estado	n	Porcentagem (%)
✓ Está no início e está lento	13	29
✓ Está no início e está rápido	1	2
✓ Está na metade e está lento	11	24
✓ Está na metade e está rápido	2	5
✓ Está no fim e está rápido	7	16
✓ Está no fim e está lento	5	11
✓ Está finalizado e foi rápido	2	4
✓ Está finalizado e foi lento	1	2
✓ Não foi iniciado	3	7

Fonte: elaborado pela autora (2024).

A análise do estado do processo sucessório entre as famílias revela uma distribuição variada em relação ao progresso e à velocidade das etapas. A maioria das famílias encontra-se em estágios iniciais, com 29% indicando um processo que está no início e progredindo lentamente, enquanto apenas uma família (2%) está no início e avança rapidamente. Na fase intermediária, 24% das famílias estão em um processo lento, enquanto 5% estão em um ritmo mais acelerado. Já nas etapas finais, 16% das famílias estão concluindo o processo de maneira rápida, contrastando com 11% que estão finalizando de forma mais gradual. Uma pequena porcentagem de 6% das famílias reportou que o processo já foi finalizado. Por fim, 7% das famílias ainda não iniciaram o processo sucessório. Esses dados indicam uma variedade de abordagens e ritmos no planejamento sucessório, refletindo diferentes níveis de preparação e priorização entre as famílias estudadas.

O levantamento sobre quem ficará na propriedade revela que a maioria dos entrevistados acredita que o jovem será o sucessor, com 58% das respostas. Há uma parcela menor, de 11%, que ainda não sabe quem assumirá a propriedade. Em seguida, 5% apontam o irmão como o próximo responsável, enquanto 20% consideram que tanto o jovem quanto o irmão compartilharão a responsabilidade. Apenas 2% acreditam que todos os três irmãos juntos tomarão conta da propriedade, e outra pequena fração, também de 4%, afirma que não haverá sucessor. Esses dados refletem uma diversidade de estratégias e decisões familiares em relação à sucessão das propriedades, destacando a importância do

planejamento e da comunicação dentro das famílias para garantir uma transição geracional eficiente.

Tabela 9 – Interesse em realizar o processo sucessório

Respostas	Número relativo	Porcentagem (%)
Sim	38	84
Não	7	16

Fonte: elaborado pela autora (2024).

Dos quarenta e cinco jovens consultados, trinta e oito expressaram interesse, representando 84% do total. Apenas sete jovens, ou 16%, demonstraram não estar interessadas em participar do processo sucessório. Esses números indicam uma clara tendência de adesão ao processo, mostrando que a grande maioria reconhece a importância da sucessão e está disposta a dar continuidade à propriedade.

Van Vliet *et al*. (2015) afirmam que a presença de um sucessor na família tem um impacto positivo no interesse dos pais por investimentos financeiros mais complexos. Em contrapartida, os agricultores sem sucessor tendem a se aposentar e reduzir gradualmente suas atividades e investimentos na propriedade. Os autores destacam que os agricultores com sucessão costumam investir na propriedade, o que aumenta sua rentabilidade econômica. Os investimentos incentivam os jovens a realizarem o processo sucessório.

A partir dos 14 anos, as habilidades para decisões profissionais se desenvolvem, influenciadas por interesses pessoais e familiares. À medida que ganham experiência, os potenciais sucessores passam a reconhecer os benefícios econômicos da propriedade e compará-los com outras opções, como as urbanas, por exemplo. Essa análise de custo-benefício influencia a decisão final de realizar ou não o processo sucessório (Mann, 2007).

Panno (2016) menciona em sua pesquisa que os potenciais sucessores desejam oportunidades para contribuir ativamente na propriedade de seus pais, além de buscarem recompensas financeiras e pessoais. Quando essas oportunidades são limitadas ou demoram a surgir, alguns jovens optam por seguir uma vida urbana, sem discutir de forma aberta com a família sobre suas intenções de permanecer na propriedade. Quanto mais o jovem se envolve na propriedade, participando ativamente, avaliando as oportunidades disponíveis, visualizando um futuro e assumindo responsabilidades na tomada de decisões, maior se torna a probabilidade de sucesso na sucessão. Esse processo faz parte de uma sucessão geracional planejada.

Entre os jovens questionados sobre se já conversaram com suas famílias sobre sucessão, os resultados mostram uma diversidade de respostas. Enquanto 22 jovens afirmaram ter discutido esse tema crucial com seus familiares, outros 22 admitiram nunca ter abordado o assunto. Surpreendentemente, um único jovem expressou desinteresse, afirmando que não se sente motivado a discutir a sucessão familiar. Essa variedade de respostas destaca a complexidade e a importância de iniciar diálogos sobre o futuro e a continuidade da propriedade familiar rural.

No estudo de Tecchio (2022), realizado no município vizinho ao desta pesquisa, foi possível notar a discrepância dos dados encontrados, já que no município de Serafina Corrêa entre todos os jovens entrevistados apenas um nunca conversou com a família sobre a sucessão rural. Essa comparação revela que, apesar das semelhanças regionais, as

atitudes e práticas relacionadas à sucessão familiar podem variar consideravelmente entre comunidades.

A discussão sobre a sucessão geracional familiar deve iniciar o quanto antes. Chemin e Ahlert (2010) recomendam priorizar a educação adequada dos filhos, ter conversas abertas e tranquilas e planejar o processo sucessório com antecedência, para evitar possíveis conflitos pelo controle da propriedade rural e dos bens após a morte dos pais. Os autores salientam que a herança se refere à transferência de bens, direitos e responsabilidades após a morte do proprietário, enquanto a sucessão exige suceder o gestor e liderar o negócio familiar requerendo habilidades e capacidades que nem sempre estão presentes nos herdeiros.

Conforme as opiniões dos jovens, a questão da responsabilidade de iniciar o processo sucessório apresenta uma variedade de pontos de vista. Enquanto uma minoria, composta por apenas 3 jovens, acredita que a iniciativa deve ser exclusivamente dos filhos, a maioria expressiva de 30 jovens considera que tanto os pais quanto os filhos compartilham essa responsabilidade. Por outro lado, 12 jovens enfatizam o papel dos pais como os principais protagonistas desse processo. Cada família pode ter suas próprias dinâmicas e valores, o que influencia diretamente na percepção sobre quem deve liderar esse processo de transição e continuidade familiar. Essas diferentes perspectivas ressaltam a complexidade das dinâmicas familiares e a importância da comunicação aberta e colaborativa para assegurar uma transição bem-sucedida e harmoniosa.

No Quadro 2 são apresentados os resultados sobre os principais fatores que influenciam os jovens a realizar o processo decisório e as motivações para deixarem as propriedades.

Quadro 2 – Fatores de influência para iniciar o processo sucessório e motivações para o jovem sair da propriedade

Quais são os principais fatores que podem influenciar o jovem a realizar ou não o processo sucessório?	Quais os motivos que levam os jovens a saírem das propriedades?
✓ O jovem gostar	✓ Falta de interesse
✓ Renda obtida	✓ Falta de incentivo dos pais
✓ Incentivo dos pais	✓ Querer outra profissão
✓ Outras oportunidades	✓ Querer estudar
✓ Necessidade de assumir a propriedade	✓ Desejo de novas oportunidades
✓ Estabilidade	✓ Cenário atual desafiador
✓ Falta de interesse	✓ Falta de incentivo governamental
✓ Pouca área	✓ Custo de produção alto
✓ Saúde dos pais	✓ Margem de lucro baixo
✓ Tem outra profissão	✓ Longe dos centros urbanos
✓ Não ter vocação	✓ Não tem final de semana
✓ Alto investimento no capital	✓ Não tem dias de folga
✓ Os pais inserirem os jovens na gestão	✓ A vida na cidade é menos sofrida
✓ Flexibilidade de horários	✓ Qualidade de vida,
✓ Liberdade	✓ Pouca área de terra
✓ Conflito de ideias	✓ Baixas expectativas
✓ Intempéries climáticas	✓ Poucos recursos
✓ Rentabilidade	✓ O jovem gostar
✓ Alto risco	✓ Divergência de opiniões
✓ Dar sequência	✓ Falta de entendimento das famílias

Quadro 2 – Fatores de influência para iniciar o processo sucessório e motivações para o jovem sair da propriedade (continuação)

Quais são os principais fatores que podem influenciar o jovem a realizar ou não o processo sucessório?	Quais os motivos que levam os jovens a saírem das propriedades?
✓ Alto custo de produção	✓ Não ter horário
✓ Tem outros sucessores	✓ Reconhecimento
✓ Tem uma graduação	✓ Estrutura da propriedade
✓ Parceria entre pais e filhos	✓ Falta de férias
	✓ Rentabilidade
	✓ Novas experiências
	✓ Dificuldade para investir
	✓ Ilusão da cidade
	✓ Falta de companheiro(a)

Fonte: elaborado pela autora (2024).

Os principais fatores que influenciam os jovens a decidirem realizar ou não o processo sucessório em propriedades rurais são diversos e refletem uma interação complexa de motivos pessoais, familiares, econômicos e sociais. Entre os motivos que podem levar os jovens a optarem por assumir a propriedade estão o interesse pessoal pela atividade agrícola, o incentivo e apoio dos pais, a necessidade de garantir a continuidade da propriedade familiar, e a estabilidade proporcionada pelo meio rural em comparação com outras oportunidades. Além disso, dois jovens afirmaram que não há nenhum fator que possa influenciar a realização do processo sucessório.

Por outro lado, há uma série de razões que podem levar os jovens a saírem das propriedades. Estas incluem a falta de interesse pessoal na atividade agrícola, o desejo de seguir outras profissões ou buscar novas oportunidades de carreira, a busca por melhores condições de vida e qualidade de vida em centros urbanos, além de desafios econômicos como o alto custo de produção e a baixa rentabilidade. A falta de incentivo dos pais, conflitos familiares, e a falta de infraestrutura adequada na propriedade também podem desencorajar os jovens a continuarem no meio rural.

É importante reconhecer que cada jovem pode ponderar esses fatores de maneira diferente, com base em suas próprias aspirações, habilidades e circunstâncias pessoais. As decisões sobre o processo sucessório frequentemente envolvem um equilíbrio delicado entre tradição familiar, oportunidades econômicas, qualidade de vida e aspirações individuais, refletindo a complexidade da vida rural contemporânea. Tecchio (2022) destaca em seu estudo os principais elementos apontados pelos entrevistados que impactam sua decisão de realizar ou não a sucessão rural: a lucratividade do negócio, apoio da família, qualidade de vida e paixão pela atividade.

Para com Diamor e Sudré (2021), os principais estímulos para a sucessão rural incluíam amor pela profissão, apreço pela vida no campo e questões financeiras. Tanto na pesquisa conduzida em Serafina Corrêa quanto na realizada em Londrina, os fatores que influenciam os jovens são bastante semelhantes.

Comparin (2016) salienta, que os jovens baseiam suas decisões sobre permanecer ou sair do meio rural e sobre a sucessão das propriedades em fatores econômicos, políticos, sociais, culturais, educacionais, no ambiente familiar e na rotina que vivenciam na propriedade. A pesquisadora confirma que a sucessão na agricultura é influenciada pela

falta de liberdade, conflitos familiares, falta de renda fixa, altos investimentos iniciais, falta de preço fixo para produtos e a preferência dos jovens por oportunidades urbanas.

Em muitas famílias, a questão de os pais incentivarem os jovens a permanecer na propriedade é um tópico de discussão relevante. Alguns pais veem o valor de manter a tradição familiar e o legado da propriedade, enquanto outros encorajam seus filhos a buscar oportunidades fora da propriedade. A maioria dos jovens, representados por 35 entrevistados, afirmou ter recebido incentivo positivo nesse sentido. Esse apoio pode ser visto como o reconhecimento do desejo dos pais de manter o legado familiar e envolver a próxima geração na gestão da propriedade.

Por outro lado, 9 jovens revelaram que seus pais não os incentivam a ficar na propriedade. Essa atitude pode ser motivada por diferentes razões, como interesses distintos, falta de confiança na capacidade dos jovens e anseio pelos filhos terem um futuro mais agradável na cidade e menos sofrido. Surpreendentemente, 1 jovem mencionou que nunca conversaram sobre o assunto de permanecer na propriedade.

Isso destaca a importância da comunicação aberta entre pais e filhos para alinhar expectativas e planos para o futuro. Além disso, 2 jovens apontaram uma divergência de opiniões entre os pais, com o pai incentivando a permanência na propriedade e a mãe expressando discordância, isso mostra a diversidade de opiniões dentro das famílias sobre esse tema. Neste contexto, a autora Spanevello (2008) menciona que atualmente, devido às transformações na percepção sobre a atividade agrícola, a decisão dos pais de direcionar seus filhos para seguir na agricultura não é mais feita de forma automática, como no passado, quando se dizia que “filho de agricultor, também é agricultor”. Os esforços para incentivar os filhos a seguirem na agricultura variam de acordo com as condições locais e as estruturas familiares.

Já Zotis (2011) destaca em sua pesquisa que atualmente os agricultores valorizam o fato de que seus filhos busquem educação. Eles desejam evitar que os filhos enfrentem as mesmas dificuldades que tiveram no trabalho agrícola, buscando proporcionar uma vida melhor para eles. Essa melhoria pode significar condições de trabalho menos árduas, um ambiente de trabalho mais confortável, especialmente em relação ao frio no inverno e à falta de dias de descanso, já que, na atividade agrícola, o trabalho também ocorre aos finais de semana.

Quando se trata do envolvimento dos jovens nas decisões sobre a propriedade, as respostas mostram uma variedade de níveis de participação e influência. 7 jovens expressaram um alto grau de envolvimento, afirmando que são eles que administram ativamente a propriedade. Esse nível de autonomia sugere um forte comprometimento com o futuro e o sucesso do empreendimento familiar. 28 jovens mencionaram que têm espaço para expressar suas vontades e que estas são consideradas nas decisões tomadas, o que demonstra um ambiente participativo e inclusivo. 5 jovens relataram que, embora tenham a oportunidade de expressar suas opiniões, estas têm pouco impacto nas decisões finais. Por fim, 5 jovens admitiram não opinar frequentemente sobre o futuro da propriedade, indicando um menor grau de envolvimento ou interesse nesse aspecto específico.

Essa diversidade de respostas destaca a importância de reconhecer e promover diferentes níveis de envolvimento dos jovens na gestão e tomada de decisões nas propriedades familiares. Vem ao encontro aos achados dos do estudo de Nottar e Favretto (2021) confirmam em sua pesquisa a forte vontade dos jovens de se envolverem ativamente nas decisões das empresas rurais, demonstrando um espírito empreendedor precoce que

impulsiona o processo de sucessão. Savian (2014) destaca que a existência de oportunidades de participação na gestão e no trabalho do estabelecimento, juntamente com o grau de autonomia em diferentes áreas, podem influenciar a decisão dos jovens por permanecer na propriedade.

Ademais, 3 jovens manifestaram concordância parcial, refletindo uma perspectiva mais ambivalente ou crítica, possivelmente reconhecendo aspectos positivos e áreas para melhorias na gestão da propriedade. Ao questionar jovens sobre a administração da propriedade rural por seus pais, observa-se que a maioria expressa concordância com a forma como ela é conduzida. Dos 45 entrevistados, 40 jovens declararam concordar com a administração atual, mostrando alto nível de satisfação e confiança nas decisões dos pais. Por outro lado, apenas 2 jovens discordaram totalmente dessa administração, sugerindo uma minoria insatisfeita com as práticas estabelecidas. Além disso, 3 jovens manifestaram concordância parcial, reconhecendo aspectos positivos na administração dos pais, mas também identificando áreas em que gostariam de ver mudanças ou melhorias.

Os novos investimentos na propriedade rural têm desempenhado um papel fundamental no processo sucessório, pois trazem inovações e melhorias que tornam a propriedade mais atrativa para os sucessores, pois melhoram a eficiência operacional e aumentam a rentabilidade. A modernização dos equipamentos e infraestrutura, proporcionada pelos investimentos, aumenta a produtividade e a rentabilidade da propriedade. As tecnologias permitem que os jovens sucessores gerenciem as propriedades de forma mais eficaz e com maior conhecimento técnico, o que é essencial para atrair e manter a próxima geração no meio rural.

A sucessão na propriedade rural torna-se mais fácil e tranquila quando os sucessores percebem o potencial de crescimento e inovação que os novos investimentos trazem, incentivando a continuidade do negócio familiar. A autora Burille (2022) ressalta em sua pesquisa o entusiasmo dos jovens sucessores ao discutir os investimentos que planejam realizar nas propriedades no futuro. Isso inclui o aumento da produtividade, a expansão e modernização da infraestrutura e dos equipamentos. Evidencia-se que ter visões para o futuro da propriedade é um estímulo para os jovens permanecerem no meio rural, pois novos investimentos podem ajudar a alcançar seus objetivos econômicos.

Lobley (2010) em seu estudo associa a ideia de aposentadoria à reflexão sobre a sucessão. De acordo com ele, uma propriedade rural que conta com um sucessor ou com planos de sucessão está mais bem preparada e aberta a receber investimentos consideráveis. Isso ocorre porque as novas gerações estão interessadas em buscar novas oportunidades de investimento, enquanto a geração anterior encara a aposentadoria de forma mais serena, com a garantia de continuidade do seu trabalho.

Diante de uma sugestão ou ideia nova do jovem rural, a reação dos pais pode variar significativamente. Alguns pais são abertos e aceitam com facilidade as contribuições e perspectivas dos filhos, reconhecendo o valor de suas opiniões para o desenvolvimento da propriedade rural. Por outro lado, em outros casos, os pais podem ser bastante resistentes e relutantes em aceitar as sugestões dos filhos, mantendo uma postura mais tradicional e conservadora em relação à gestão da propriedade. É fundamental que haja um ambiente de diálogo e respeito mútuo, onde os jovens tenham liberdade para expressar suas ideias e contribuições, pois isso não apenas fortalece o vínculo familiar, mas também estimula o interesse dos jovens em permanecer na propriedade rural.

Para que a propriedade rural possa prosperar e se manter atualizada, é essencial valorizar a participação ativa e a voz dos jovens rurais, incentivando a colaboração e a troca de conhecimentos entre diferentes gerações. Neste sentido Panno (2016) destaca importância da integração do sucessor nas decisões tomadas na propriedade. É crucial prepará-lo adequadamente, estabelecendo níveis de autonomia, liderança, delegação de autoridade e responsabilidade, além de garantir que esteja pronto para gerir eficazmente os negócios da propriedade. Estes elementos são essenciais e têm um grande impacto na capacidade de administrar a propriedade de forma eficiente. Em resumo, não basta apenas identificar um sucessor em potencial, é necessário prepará-lo adequadamente para garantir a continuidade da propriedade.

Ao explorar o impacto da herança de propriedade rural na decisão dos jovens de permanecerem nela, observa-se uma clara tendência entre os entrevistados. Receber a propriedade como herança pode ter um impacto significativo na decisão de um jovem em permanecer na propriedade da família. Dos 45 jovens entrevistados, 40 afirmaram que a possibilidade de herdar a propriedade os motivaria a escolher ficar, enquanto apenas 5 jovens indicaram que isso não seria um fator determinante para eles indicando que para alguns, outros fatores como oportunidades educacionais ou profissionais fora da propriedade podem ser mais atrativos ou influentes.

A herança de uma propriedade representa não apenas um legado material, mas também um vínculo emocional e histórico com a terra e a família. Para muitos jovens, a ideia de dar continuidade ao patrimônio familiar e manter as tradições passadas de geração em geração pode ser um forte incentivo para permanecer na propriedade. Além disso, a herança de uma propriedade pode proporcionar estabilidade financeira e segurança para o futuro, o que pode ser um fator decisivo na escolha de permanecer no local. A possibilidade de manter a propriedade na família e garantir o seu sustento pode ser uma fonte de motivação significativa para os jovens que consideram seu legado e a continuidade de suas raízes como aspectos essenciais de sua identidade e futuro.

Ao serem questionados sobre se realizariam muitas mudanças na gestão da propriedade se fossem responsáveis por ela, os jovens entrevistados mostraram opiniões divergentes. Dos 45 entrevistados, 34 expressaram que sim, indicando um desejo significativo de implementar alterações na administração atual. Esses desejos por mudança são nos aspectos de modernização, ou eficiência operacional da propriedade.

Alguns jovens citaram que gostariam de parar com algum tipo de produção, o mais citado pelos jovens foi a produção leiteira, devido à alta mão de obra e a instabilidade de preços. Por outro lado, 11 jovens responderam que não realizariam muitas mudanças, sugerindo uma visão de que a gestão atual é adequada ou que preferem manter a continuidade das práticas estabelecidas. Neste interim Comparin (2016) em sua pesquisa ressaltou que, dos 11 jovens entrevistados, 9 expressaram o desejo de implementar mudanças na gestão. No entanto, essas mudanças seriam voltadas para aumentar a produção e reduzir o trabalho manual. Isso sugere que o objetivo é melhorar suas condições de trabalho, aumentar a renda e, consequentemente, a qualidade de vida. A autora salienta que o interesse em investir na propriedade indica o real desejo dos jovens em continuar na agricultura.

Ao questionar os jovens sobre seus desejos para o futuro, uma variedade de aspirações emergiu das respostas. Um grupo significativo de 28 jovens expressou o desejo de permanecer na propriedade rural e continuar trabalhando na agricultura, destacando um forte vínculo com suas raízes agrícolas e o desejo de manter a tradição familiar. Por outro

lado, 5 jovens indicaram preferência por morar e trabalhar na cidade, possivelmente buscando oportunidades educacionais ou profissionais fora do ambiente rural. Do total dos jovens entrevistados, 11 deles mencionaram o interesse em permanecer na propriedade rural, mas combinando isso com trabalho na cidade, sugerindo uma abordagem híbrida que integra as vantagens de ambos os ambientes. Por fim, um único jovem falou sobre o desejo de morar na cidade e trabalhar na agricultura, refletindo uma visão menos convencional, talvez motivada por oportunidades específicas ou um estilo de vida desejado. Essas respostas ilustram a diversidade de aspirações entre os jovens, revelando suas diferentes perspectivas sobre o futuro e as escolhas que podem influenciar suas trajetórias de vida.

Essas respostas ilustram a diversidade de aspirações entre os jovens, revelando suas diferentes perspectivas sobre o futuro e as escolhas que podem influenciar suas trajetórias de vida. Oliveira, Mendes e Vasconcelos (2020) argumenta que a proximidade da propriedade rural com a cidade possibilita diferentes arranjos para moradia e trabalho, corroborando as informações obtidas nesta pesquisa. Panno e Machado (2014) também identificaram essa configuração de moradia e trabalho em suas pesquisas.

Ao investigar se os jovens têm acesso a políticas de crédito ou programas direcionados ao jovem rural, as respostas revelaram uma falta de conhecimento generalizada entre os entrevistados. Dos 45 jovens consultados, a maioria, representada por 31 indivíduos, afirmou não ter conhecimento desses programas. Essa falta de informação pode sugerir uma necessidade de melhor divulgação por parte das autoridades responsáveis.

Além disso, 8 jovens mencionaram não se enquadrar nos requisitos estabelecidos por esses programas, sugerindo uma percepção de barreiras ou critérios restritivos que limitam seu acesso. Adicionalmente, 6 jovens expressaram falta de interesse, o que pode refletir uma necessidade de maior conscientização sobre os benefícios potenciais dessas políticas ou programas. Esses resultados destacam a importância de tornar essas políticas mais acessíveis e relevantes para os jovens rurais, a fim de promover um desenvolvimento mais inclusivo nas áreas rurais.

Os resultados deste estudo se assemelham à pesquisa de Comparin (2016) sobre a disponibilidade de crédito para jovens rurais. Ao abordar esse tema com os entrevistados, todos eles afirmaram não estar atualmente utilizando nenhuma política de crédito direcionada aos jovens rurais. Quando questionados sobre o motivo, destacaram não ter conhecimento ou interesse em acessar tais políticas, bem como o medo, a falta de tempo e a falta de enquadramento nas linhas de crédito disponíveis. A autora ainda destaca que os programas e projetos destinados à juventude rural servem como estímulo e apoio para que possam aprimorar a gestão e a produção, permitindo investir de maneira mais segura em suas propriedades. Assim, a combinação de programas e projetos com outros elementos que incentivam os jovens a permanecer no campo resultará em melhor qualidade de vida para eles e no fortalecimento da agricultura familiar. (Comparin ,2016).

Para incentivar os jovens a permanecerem no campo e promover o desenvolvimento sustentável das áreas rurais, seria essencial implementar um conjunto abrangente de programas e políticas públicas que abordem diversas dimensões das necessidades e desafios enfrentados pelos jovens agricultores.

Ao questionar os jovens sobre que tipo de programa ou política pública deveria haver para que os jovens permaneçam no campo, citaram:

Quadro 3. Tipo de programa ou política pública

✓ Redução de juros	✓ Palestras
✓ Cursos	✓ Diversificação de produção
✓ Incentivo a crédito	✓ Maior retorno financeiro
✓ Estradas com qualidade	✓ Horas de máquinas
✓ Assistência técnica	✓ Estabilidade de preços
✓ Maquinários	✓ Retorno de ICMS
✓ Prazos de pagamento mais flexíveis	✓ Mais emprego no município
✓ Menos burocracia	

Fonte: elaborado pela autora (2024).

Compreende-se que as políticas públicas funcionam como impulsionadoras do desenvolvimento local, despertando nas famílias o potencial da agricultura como uma fonte de renda e estilo de vida. Por meio delas, os jovens enxergam o empreendedorismo rural como uma oportunidade tangível, sentem-se mais valorizados, acreditam em seu potencial e se orgulham de ser agricultores, com boas perspectivas de dar continuidade à profissão de seus pais, contribuindo para resolver o desafio da sucessão familiar (Nottar; Favretto, 2021). Esta pesquisa revelou que os jovens sentem a falta de programas e políticas públicas, especialmente as municipais.

A autora Burille (2022) destaca em seu estudo algumas políticas públicas oferecidas pela cidade de Itapuca aos agricultores, as quais resultaram na satisfação dos munícipes. A autora ressalta que os jovens veem as políticas públicas como uma oportunidade para expandir a produção e diversificar as propriedades, permitindo o acesso a novas tecnologias que facilitam as atividades e reduzem a intensidade do trabalho por meio da mecanização.

Na pesquisa de Zotis (2011) os jovens sugeriram: maior interesse do poder público em manter os jovens no meio rural com recursos apropriados; incentivo a pesquisas agrícolas para melhorar a produtividade; redução de impostos na produção agrícola; criação de novos meios alternativos para ingresso na faculdade; novos cursos técnicos na própria comunidade para evitar que os jovens precisem sair de casa para estudar, criação de agroindústrias no campo para empregar jovens e a comunidade; mudanças nas leis ambientais; mais cursos de aperfeiçoamento; criação de escolas agrícolas; e maior incentivo à agricultura familiar, com recursos financeiros para aumentar a produção, além de verbas para aquisição de máquinas.

Ferrari *et al*. (2004) menciona em sua pesquisa a importância de investir em programas de capacitação e formação para jovens que optam por permanecer na agricultura. Assim como o poder público se dedica ao desenvolvimento dos jovens urbanos, é essencial estabelecer políticas públicas para atender às necessidades dos jovens rurais, levando em consideração suas diversas realidades e aspirações. A escolha de seguir uma carreira diferente da dos pais não deve implicar em abandonar o convívio familiar. Portanto, é crucial criar condições básicas de cidadania no ambiente rural, como educação, saúde, moradia e lazer. Além disso, é fundamental expandir as oportunidades econômicas para os jovens rurais, oferecendo atividades atrativas além da agricultura, contribuindo para o progresso social e econômico das áreas rurais.

Ao abordar a importância do acesso ao crédito para a permanência no meio rural, uma visão unânime emergiu entre os jovens entrevistados. Todos, com exceção de um único jovem que admitiu não ter conhecimento sobre crédito, concordaram que o acesso a recursos financeiros é crucial para apoiar suas atividades e manter sua presença no

campo. Isso sugere um reconhecimento coletivo de que o crédito pode desempenhar um papel fundamental na viabilidade econômica e no desenvolvimento das propriedades rurais. Essa percepção destaca a necessidade de políticas e programas que não apenas ofereçam acesso a crédito, mas também educação financeira adequada para os jovens rurais, capacitando-os a aproveitar essas oportunidades de forma eficaz para o crescimento de suas atividades agrícolas e comunidades locais.

No estudo realizado por Tecchio (2022), foi identificado que o crédito desempenha um papel crucial e foi destacada a sua importância para impulsionar o crescimento e o desenvolvimento das propriedades rurais. Observa-se que a disponibilidade e o acesso às linhas de crédito existentes influenciam diretamente a decisão dos jovens em permanecer no setor, permitindo expansões, progresso e investimentos nas propriedades.

Viver no meio rural apresenta uma série de vantagens e desvantagens para os jovens de hoje em dia, conforme os resultados da pesquisa, apresentados no Quadro 4.

Quadro 4 – Vantagens e desvantagens de viver no meio rural

Vantagens	Desvantagens
✓ Produção de alimento	✓ Logística
✓ Viver com os pais	✓ Vida social limitada
✓ Qualidade de vida	✓ Pouco entretenimento
✓ Flexibilidade de horário	✓ Custo de produção
✓ Continuidade da propriedade	✓ Dependência de outros fatores
✓ Retorno financeiro maior	✓ Oscilação de preços
✓ Comunidades tranquilas	✓ Não tem feriado e fim de semana
✓ Escolas de qualidade	✓ Insegurança
✓ Liberdade	✓ Falta de mão de obra
✓ Tomar as próprias decisões	✓ Intempéries climáticas
✓ Autonomia	✓ Incertezas
✓ Saúde	✓ Longe dos centros urbanos
✓ Mais maturidade	✓ Trabalho árduo
✓ Formação de caráter	✓ Falta de recurso
✓ Trabalho	✓ Muita responsabilidade
✓ Longe das drogas	✓ Acesso restrito as coisas
✓ Custo de vida baixo	✓ Desvalorização
✓ Várias fontes de renda	✓ Pouco incentivo
✓ Conhecimento	✓ Pouco lucro
✓ Gostar do que faz	✓ Limitação para criar uma família
	✓ Pouca experiência
	✓ Pouco capital

Fonte: elaborado pela autora (2024).

Além dos dados apresentados no quadro anterior, sete jovens afirmaram não perceber nenhuma desvantagem em residir no meio rural na atualidade. No entanto, Comparin (2016), em sua pesquisa, identificou que os jovens costumam apontar tanto vantagens quanto desvantagens associadas ao trabalho no campo. Entre as desvantagens destacadas pelo autor, encontram-se: a distância dos centros urbanos; a indisponibilidade imediata de determinados recursos; a presença de maiores compromissos e responsabilidades; a ausência de renda fixa; a necessidade de realizar atividades a céu aberto; o desprezo social associado à condição de agricultor; a baixa valorização dos produtos agrícolas; a escassez de opções de lazer; e a exigência de trabalhar aos finais de semana e feriados, sem períodos de folga.

Por outro lado, entre as vantagens mencionadas destacam-se: a possibilidade de viver junto à família; a obtenção de qualidade de vida a baixo custo; a autonomia proporcionada por ser proprietário do próprio negócio; a flexibilidade de horários; o apoio familiar; a oportunidade de investir visando ao futuro; a facilidade de acesso ao crédito; o potencial de crescimento na área de atuação; a maior tranquilidade proporcionada pelo distanciamento dos riscos presentes nos centros urbanos; e a possibilidade de alcançar uma boa remuneração sem a exigência de formação acadêmica formal.

Ao investigar se os fatores ambientais e climáticos influenciam a permanência dos jovens nas propriedades rurais, os resultados mostraram uma diversidade de opiniões entre os entrevistados. Dos 45 jovens entrevistados, 36 destacaram que sim, acreditando que esses fatores têm um impacto significativo. Eles expressaram preocupações com eventos climáticos extremos, como secas ou inundações, que podem afetar a produção agrícola, a viabilidade e a atratividade de permanecer na agricultura e nas áreas rurais. 9 jovens relataram que não veem esses fatores como um fator determinante para sua permanência, alegando que o clima é um fator que não se tem controle, que todos estão cientes da existência de intempéries climáticas. Essa variedade de perspectivas destaca a complexidade das considerações que os jovens fazem ao planejar seu futuro nas áreas rurais, incorporando desafios ambientais como um aspecto crítico a ser enfrentado e gerenciado.

Neste contexto, Burille (2022) discutiu a insegurança dos jovens em permanecer no campo devido às questões climáticas recentes, que afetam os planejamentos de produção e reduzem a produtividade. Isso muitas vezes exige a adoção de novas tecnologias, o que aumenta os custos de produção. Já Tecchio (2022) apontou que apesar da maioria dos jovens de Serafina Corrêa afirmarem que os fatores ambientais e climáticos não influenciam sua decisão na sucessão rural, uma parte reconhece que os fatores climáticos causam alguma insegurança. Isso se assemelha à pesquisa de Diamor e Sudré (2021) com jovens de Londrina/PR, que percebem as incertezas climáticas como um obstáculo, e à pesquisa de Breitenbach (2017) com jovens de Alto Alegre/RS, que apontam o clima como uma das razões para abandonar o campo.

Ao explorar o impacto do preço de venda dos produtos agrícolas na decisão dos jovens de permanecerem nas propriedades rurais, observa-se uma forte convergência de opiniões entre os entrevistados. Dos 45 jovens consultados, 42 afirmaram que sim, indicando que o preço de venda dos produtos agrícolas desempenha um papel crucial em suas decisões. Esses jovens reconhecem que a rentabilidade das atividades agrícolas afeta diretamente sua viabilidade econômica e, consequentemente, a sustentabilidade de permanecer no campo.

Ao questionar sobre o impacto das tecnologias presentes nas propriedades rurais na decisão dos jovens de permanecerem no meio rural, observa-se uma divisão de opiniões entre os entrevistados. Dos 45 jovens consultados, 35 destacaram que sim, indicando que as tecnologias contribuem significativamente para sua permanência. Eles reconhecem os benefícios das inovações agrícolas, que melhoram a eficiência, reduzem custos operacionais e aumentam a produtividade. Em contraste, os outros 10 jovens mencionaram não possuir tecnologias em suas propriedades, o que limita sua capacidade de explorar essas vantagens. Para eles, a falta de acesso a tecnologias pode representar um desafio significativo para competir no mercado agrícola atual e influenciar sua decisão de continuar no meio rural.

As famílias dos jovens estão cada vez mais adotando tecnologias avançadas para melhorar a eficiência e a sustentabilidade de suas atividades agrícolas. Dos 45 jovens entrevistados, 30 utilizam GPS para navegação e mapeamento preciso das terras, facilitando o planejamento e a execução das operações agrícolas. 20 deles incorporaram sensores para monitoramento, facilitando a mão de obra. Além disso, quatro jovens instalaram placas solares para geração de energia renovável, reduzindo custos operacionais e impactos ambientais. Um jovem utiliza um drone para realizar atividades agrícolas a análise Plantec realizada por outro para análise precisa do solo.

Dentro disso, dezesseis jovens adotaram sistemas de automatização para melhorar a eficiência e reduzir o trabalho manual, enquanto dois implementaram programas de gestão agrícola para gerenciar melhor os recursos e aumentar a produtividade. Um jovem utiliza taxa variável para aplicação precisa de insumos, maximizando o uso dos recursos agrícolas. Apesar desses avanços, nove jovens ainda não integram nenhuma forma de tecnologia em suas propriedades, indicando desafios de acesso ou resistência à adoção tecnológica no contexto rural.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa evidenciou que a sucessão geracional familiar em propriedades rurais do município de União da Serra é um processo multifacetado, influenciado por fatores econômicos, sociais, culturais, ambientais e tecnológicos. Os resultados mostraram que a maioria dos jovens expressa o desejo de permanecer no campo e dar continuidade ao legado familiar, especialmente quando recebe incentivo dos pais, vislumbra rentabilidade na atividade agrícola e percebe oportunidades de modernização e crescimento da propriedade.

Entretanto, persistem desafios significativos, como a oscilação dos preços agrícolas, os altos custos de produção, a escassez de mão de obra e as incertezas climáticas, que podem desestimular a permanência dos sucessores. Além disso, a falta de acesso a políticas públicas direcionadas, linhas de crédito específicas e programas de capacitação voltados à juventude rural demonstra a necessidade urgente de estratégias mais assertivas para fortalecer a agricultura familiar.

O estudo também revelou a importância da participação ativa dos jovens nas decisões de gestão e na implementação de novas tecnologias, elementos que aumentam o engajamento e a motivação para assumir a propriedade. A preparação antecipada do sucessor, com envolvimento gradual nas atividades e responsabilidades, mostrou-se um fator determinante para a continuidade bem-sucedida do negócio rural.

É importante destacar a relevância desta pesquisa, assim como a necessidade de mais estudos sobre o tema. Para futuras investigações, recomenda-se envolver todos os membros da família dos jovens rurais, de modo a captar diferentes percepções, expectativas e desafios relacionados à sucessão geracional. Entrevistas individuais com cada integrante podem esclarecer como tradições, valores e crenças influenciam a continuidade da propriedade, além de revelar possíveis conflitos e divergências e as estratégias para superá-los. Também é relevante considerar a influência de fatores externos: como transformações socioeconômicas e culturais na forma como o processo sucessório é compreendido e conduzido.

Conclui-se que a garantia da sucessão geracional requer ações conjuntas entre famílias, entidades de assistência técnica, cooperativas, instituições de ensino e o poder público.

Investimentos em tecnologia, infraestrutura, capacitação e políticas de valorização do jovem agricultor são fundamentais para assegurar a continuidade da produção, a sustentabilidade das comunidades rurais e o fortalecimento da economia local. Dessa forma, a sucessão familiar pode deixar de ser um desafio para se tornar uma oportunidade de inovação, preservação cultural e desenvolvimento socioeconômico no meio rural.

REFERÊNCIAS

[1] ANDRADE, Carla Coelho de. **Juventude e políticas sociais no Brasil**. Brasília, DF: Ipea, 2009. p. 243-258.

[2] BINKOWSKI, Patrícia. **Conflitos ambientais e significados sociais em torno da expansão da silvicultura de eucalipto na "metade sul" do Rio Grande do Sul**. 2009. 211 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

[3] BRIZZOLLA, Maria Margarete Baccin *et al*. A percepção dos gestores de propriedades rurais e o processo da sucessão familiar. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. e2419119862-e2419119862, 2020.

[4] BURILLE, Izabel Lazzarotto. **A sucessão rural:** estudo de caso em unidades de produção agrícola familiar no Município de Itapuca-RS. 2022. 51 f. Trabalho de Conclusão (Bacharelado em Desenvolvimento Rural) – Departamento de Economia e Relações Internacionais, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022.

[5] CHEMIN, Beatris Francisca; AHLERT, Lucildo. A sucessão patrimonial na agricultura familiar. **Revista Estudo & Debate**, Lajeado, v. 17, n. 1, p. 49-74, 2010.

[6] COMPARIN, Aline. **Sucessão Rural:** motivos que influenciam o jovem a permanecer ou não nas propriedades rurais. 2015. 73 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Agronomia com ênfase em Agroecologia) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2015.

[7] CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto. Tradução Luciana de Oliveira da Rocha. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

[8] DIAMOR, Stella de Souza; SUDRÉ, Carolina Andrea Gómez Winkler. Sucessão familiar em propriedades rurais familiares no município de Londrina-PR. **Gestão e Sociedade**, v. 15, n. 42, 2021.

[9] FERRARI, Dilvan Luiz *et al*. Dilemas e estratégias dos jovens rurais: ficar ou partir?. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 12, n. 2, p. 237-271, 2004.

[10] FERREIRA, Brancolina; ALVES, Fábio. Juventude rural: alguns impasses e sua importância para a agricultura familiar. *In*: CASTRO, Jorge Abrahão de; AQUINO, Luseni Maria C. de;

[11] GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. 122 p.

[12] GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

[13] GUSMÃO, Ana. Conheça os destaques da produção agrícola do Rio Grande do Sul. **Compre Rural**. 07 maio 2024. Disponível em: https://www.comprerural.com/conheca-os-destaques-da-producao-agricola-do-rio-grande-do-sul/. Acesso em: 18 jun. 2024.

[14] IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agro 2017. Resultados Definitivos**. 2017. Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/resultados-censo-agro-2017.html. Acesso em: 19 mar. 2024.

[15] LOBLEY, Matt. Sucession *In* the family farm business. **Journal of Farm Management**, v. 13, n. 12, p. 839-851, 2010.

[16] MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de Marketing:** uma orientação aplicada. Porto Alegre: Bookman, 2019.

[17] MANN, Stefan. Tracing the process of becoming a farm successor on Swiss Family farms. **Agriculture and Human Values**, v. 24, n. 4, p. 435-443, 2007.

[18] NOTTAR, Luiz Alberto; FAVRETTO, Jacir. A Determinação dos Jovens Rurais e a Sucessão na Agricultura Familiar. **Desenvolvimento em Questão**, v. 19, n. 55, p. 343-358, 2021.

[19] OLIVEIRA, Márcia Freire; MENDES, Luciano; VASCONCELOS, Andrea Costa van Herk. Desafios à permanência do jovem no meio rural: um estudo de casos em Piracicaba-SP e Uberlândia-MG. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 59, p. e222727, 2020.

[20] PANNO, Fernando. **Sucessão Geracional na Agricultura Familiar:** valores, motivações e influências que orientam as decisões dos atores. 2016. 164 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

[21] PANNO, Fernando; MACHADO, João Armando Dessimon. Influências na decisão do jovem trabalhador rural: partir ou ficar no campo. **Desenvolvimento em questão: revista do programa de pós-graduação em desenvolvimento,** Ijuí, v. 12, n. 27, p. 264-297, 2014.

[22] SAVIAN, Moisés. Sucessão geracional: garantindo-se renda continuaremos a ter agricultura familiar? **Revista Espaço Acadêmico**, v. 14, n. 159, p. 97-106, 2014.

[23] SPANEVELLO, Rosani Marisa. **A dinâmica sucessória na agricultura familiar**. 2008. 236 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/handle/10183/16024. Acesso em: 19 mar. 2024.

[24] TECCHIO, Morgana de Fátima. **Sucessão Rural:** uma análise dos jovens no Município de Serafina Corrêa - RS. 2022. 44 f. Trabalho de Conclusão (Bacharelado em Desenvolvimento Rural) – Departamento de Economia e Relações Internacionais, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022.

[25] TROIAN, Alessandra; BREITENBACH, Raquel. Jovens e juventudes em estudos rurais do Brasil. **Interações (Campo Grande)**, v. 19, p. 789-802, 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/j/inter/a/xQRmPSyw4yBzZtXcwnccm3K/?lang=pt&format=html. Acesso em: 13 maio. 2024.

[26] VAN VLIET, Jiska A. *et al*. De-mystifying family farming: Features, diversity and trends across the globe. **Global Food Security**, v. 5, p. 11-18, 2015.

[27] WANDERLEY, Maria de Nazareth Baudel. Raízes históricas do campesinato brasileiro. **Agricultura Familiar: Realidades e Perspectivas**, v. 3, p. 21-55, 1999.

[28] ZÓTIS, Tássia Scariot. **Causas e consequências da evasão de jovens da Comunidade Rural de São Vitor, Município de Camargo/RS**. 2011. 22 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural) – , Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

Capítulo 2

Análise do valor da produção e da composição estrutural do Mercado Brasileiro da Soja

Lucimari Andrade Paggiossi
Álvaro Alves de Moura Junior

Resumo: O presente artigo tem como objetivo analisar a evolução do Valor Bruto da Produção (VBP) da cultura da soja no Brasil no período de 1995 a 2023, com base na aplicação do modelo *Shift-Share* Dinâmico. A metodologia permite decompor as variações no VBP em três componentes estruturais: área colhida, produtividade média e preço recebido pelo produtor. A avaliação dessas variáveis ao longo do tempo possibilita identificar os vetores determinantes da variação de produção e fornece subsídios estratégicos para formulação de políticas públicas e decisões empresariais no setor agropecuário. Nesse contexto, destaca-se a importância de um planejamento agrícola estratégico, que integre de forma sistemática as variáveis de área cultivada, rendimento e preço. A análise foi conduzida em duas etapas complementares. Na primeira, foram examinadas as variações anuais do VBP, permitindo observar a contribuição isolada das variações da área, produtividade e preço em cada ano. Na segunda etapa, a variação foi analisada em períodos agregados, possibilitando a identificação de tendências estruturais e a compreensão da dinâmica de longo prazo da cultura da soja no país. Essa abordagem integrada, com base em dados técnicos e econômicos, constitui uma ferramenta fundamental para a orientação de políticas de desenvolvimento rural e para o fortalecimento sustentável do agronegócio brasileiro. Os resultados mostram que a principal fonte de crescimento da produção agrícola no mercado de soja tem sido decorrente do aumento da área colhida.

Palavras-chave: Soja, *Shift-Share* Dinâmico, Valor bruto da produção.

1. INTRODUÇÃO

1.1. HISTÓRIA DA SOJA E A SOJA NO BRASIL

A soja moderna, cultivada principalmente ao longo do rio Yangtzé, na China, evoluiu a partir de cruzamentos naturais entre duas espécies de soja selvagem, domesticadas por cientistas da antiga China. As primeiras citações sobre a soja datam de 2883 a 2838 a.C., quando era considerada um grão sagrado. Introduzida na Europa no final do século XV, a soja despertou interesse industrial na segunda década do século XX, devido ao seu alto teor de óleo e proteína. No entanto, tentativas de cultivo comercial na Rússia, Inglaterra e Alemanha fracassaram devido às condições climáticas desfavoráveis (EMBRAPA, 2025).

No final dos anos 1960, o Brasil passou a enxergar a soja como um produto comercial, devido à crescente demanda por farelo para suínos e aves, além de ser uma opção de cultura de verão após o trigo. Em 1966, a produção comercial de soja atingiu 500 mil toneladas. A explosão do preço da soja no mercado mundial, em meados da década de 1970, despertou ainda mais o interesse dos agricultores e do próprio governo brasileiro. O país passou a contar com uma vantagem competitiva em relação a outros produtores: o escoamento da safra brasileira ocorre na entressafra americana, período em que os preços internacionais atingem seus maiores patamares. Desde então, o Brasil começou a investir em tecnologia para adaptar a cultura às condições locais, em um processo liderado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2025).

Os investimentos em pesquisa resultaram na "tropicalização" da soja, permitindo seu cultivo em regiões de baixas latitudes pela primeira vez. Essa inovação, desenvolvida por cientistas brasileiros, revolucionou a produção mundial da oleaginosa, com impacto significativo a partir do final dos anos 1980 e, sobretudo, nos anos 1990, quando os preços internacionais começaram a cair. Atualmente, os principais produtores de soja são Estados Unidos, Brasil, Argentina, China, Índia e Paraguai (EMBRAPA, 2025).

1.2. DADOS DA SOJA

1.2.1. PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO

A inserção da soja no Brasil começou em 1901, com cultivos na Estação Agropecuária de Campinas e distribuição de sementes para produtores paulistas, embora já houvesse registros de cultivos experimentais na Bahia em 1882. A soja se tornou mais comum com a imigração japonesa a partir de 1908. No Rio Grande do Sul, a implantação oficial ocorreu em 1914. O crescimento da soja no Brasil se intensificou nos anos 1970, com a ampliação da indústria de óleo e o aumento da demanda internacional. A Embrapa, criada em 1975, foi crucial no desenvolvimento de cultivares adaptadas ao clima brasileiro. A Lei de Biossegurança de 1995 permitiu o cultivo experimental de soja transgênica, regulamentado definitivamente em 2005. Esse processo foi essencial para o desenvolvimento de uma cadeia produtiva integrada, com investimentos em armazenagem, processamento, transporte e exportação. Na década de 1970, a soja já era a principal cultura do agronegócio nacional, com a produção aumentando de 1,5 milhão de toneladas em 1970 para mais de 15 milhões de toneladas em 1979 (Paggiossi, 2019).

Ao longo das últimas décadas, a produção brasileira de soja avançou significativamente, impulsionada pelo aumento da área semeada e pela aplicação de técnicas de manejo avançadas que incrementaram a produtividade (Freitas, 2011).

Avanços em tecnologias de manejo de solos, correção da acidez, inoculação de sementes e adubação balanceada permitiram que a cultura da soja expressasse seu potencial em diversas condições edafoclimáticas do Brasil. Outro fator importante para a expansão da soja foi a implantação do manejo integrado de pragas, que controla os principais insetos causadores de danos econômicos. O uso de fungicidas desde a década de 90 para o controle das principais doenças também contribuiu significativamente (Freitas, 2011).

O aumento do consumo global de soja está ligado principalmente a dois fatores: mudanças nos hábitos alimentares e a demanda por biocombustíveis. Com o crescimento do poder de compra da população em países em desenvolvimento, há uma substituição de cereais por carnes (bovina, suína e de frango), cuja produção depende fortemente da soja, já que esse grão compõe cerca de 70% da ração desses animais (Carvalho *et al.,* 2010). Além disso, a soja tem sido cada vez mais utilizada na fabricação de biocombustíveis, impulsionada pelo interesse mundial em fontes de energia renováveis e menos poluentes. Esses fatores combinados resultam em uma elevação significativa da demanda global pelo grão (Carvalho *et al*., 2023).

A soja é um dos principais produtos do agronegócio e desempenha um papel fundamental na economia, sendo utilizada como moeda de troca por agricultores, cerealistas e corretores. Sua comercialização contribui significativamente para o PIB brasileiro (produto interno bruto brasileiro) (IBGE, 2022) e tem grande impacto na balança comercial global. O crescimento da produção de soja está diretamente ligado a avanços em práticas agrícolas, inovações científicas e novas tecnologias, que favorecem o desenvolvimento e a competitividade do setor produtivo (Carvalho *et al*., 2023).

Na safra 2015/2016, a produção de soja foi liderada pelos EUA com 103 milhões de toneladas, seguidos pelo Brasil com 96,9 milhões de toneladas e pela Argentina com 57 milhões de toneladas. A soja é o principal produto exportado pelo Brasil, representando 14% de cada 100 dólares exportados. O Brasil industrializa 42% da soja produzida e exporta mais de 70%, considerando o equivalente grão exportado em derivados (farelo e óleo), sendo a metade em grão (APROSOJA, 2025).

No ranking das exportações brasileiras, a soja lidera com 14,6% (27,958 bilhões de dólares), seguida por materiais de transporte e componentes com 10,4% (19,905 bilhões de dólares), minérios metalúrgicos com 8,9% (16,963 bilhões de dólares), petróleo e derivados com 8,6% (16,519 bilhões de dólares), carnes com 7,5% (14,392 bilhões de dólares), produtos das indústrias químicas com 7% (13,449 bilhões de dólares), açúcar e álcool com 4,45% (8,521 bilhões de dólares), papel e celulose com 4% (7,622 bilhões de dólares) e máquinas, aparelhos e instrumentos mecânicos com 3,9% (7,395 bilhões de dólares) (APROSOJA, 2025).

1.2.2. SOJA EM NÚMEROS (SAFRA 2023/24)

1.2.2.1. SOJA NO MUNDO

Produção: 395,91 milhões de toneladas

Área plantada: 138,52 milhões de hectares

Fonte: USDA/PSD (06/2024)

1.2.2.2. SOJA NO BRASIL

Produção: 147,35 milhões de toneladas

Área plantada: 45,98 milhões de hectares

Produtividade: 3.205 kg/há

Fonte: CONAB (Levantamento de 06/2024)

1.2.2.3. SOJA NOS EUA

Produção: 113,34 milhões de toneladas

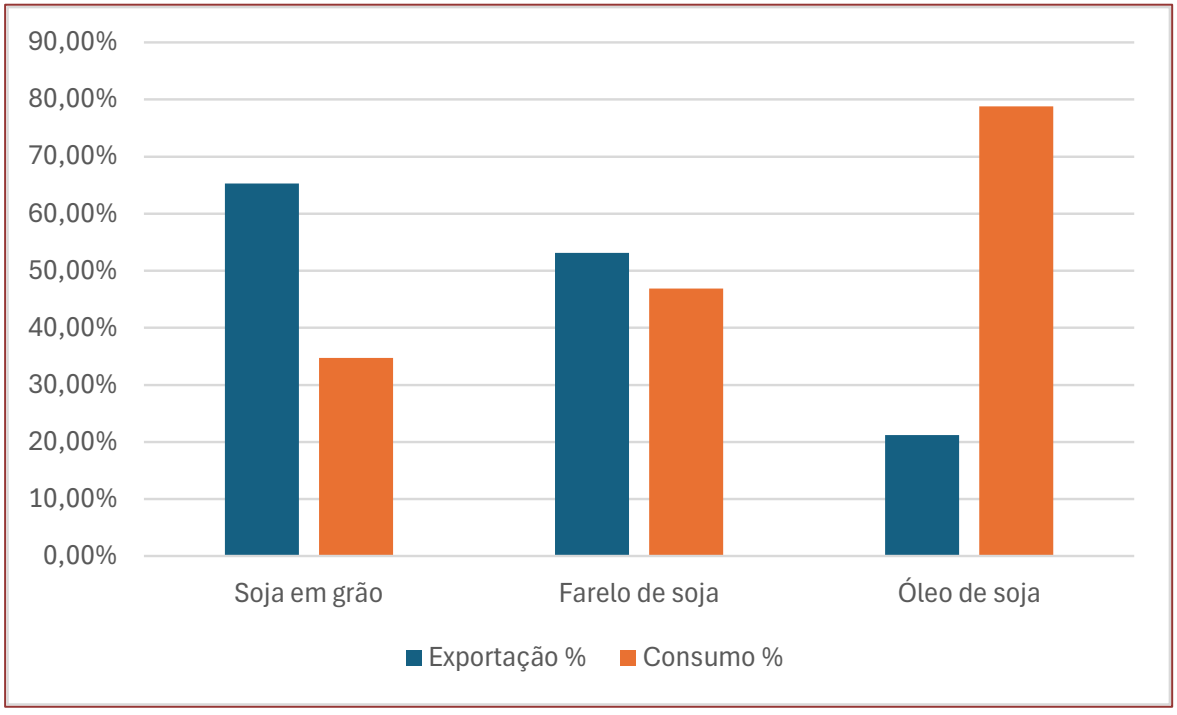
Área plantada: 33,33 milhões de hectares

Produtividade: 3.400 kg/há

Fonte: USDA/PSD (06/2024)

Analisando o gráfico 1, observa-se que em maio de 2024 foi exportado 65,3% de grãos de soja, contra 34,7% de consumo interno, 53,1% exportado contra 46,9% de consumo interno em farelo de soja e 21,2% de exportação, em troca de 78,8% de consumo interno de óleo de soja.

Gráfico 1 - Soja Consumo e Exportação em % - Atualizado em maio de 2024



Fonte: EMBRAPA.

1.3. RELEVÂNCIA DO TRABALHO

Considerando que a produção de soja representa um dos principais pilares do suprimento alimentar humano e animal, além de desempenhar um papel relevante na indústria e

ocupar posição de destaque no agronegócio brasileiro, este estudo tem como propósito identificar os vetores determinantes da variação do valor da produção e oferecer subsídios estratégicos para a formulação de políticas públicas, o planejamento agrícola e a tomada de decisões empresariais no setor agropecuário.

Nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo analisar a evolução do Valor Bruto da Produção (VBP) da cultura da soja no Brasil, no período de 1995 a 2023, com base na aplicação do modelo *Shift-Share* Dinâmico. Esse modelo permite decompor as variações no VBP em três componentes estruturais: área colhida, produtividade média e preço recebido pelo produtor.

Os resultados do estudo indicam que o principal fator responsável pela variação da produção de soja no período analisado foi a variação da área, corroborando as conclusões do estudo realizado por Caldarelli, 2010, que analisou o valor da produção e a composição do mercado brasileiro de grãos. A presente pesquisa amplia essa análise, atualizando os dados até o ano de 2023 e oferecendo uma compreensão mais abrangente da dinâmica estrutural da produção de soja no país.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. RELEVÂNCIA SOCIOECONÔMICA

A soja (*Glycine max*) é o principal grão produzido no Brasil, com grande impacto na economia nacional. Em 2020, o país se tornou o maior produtor mundial, com 135,4 milhões de toneladas em uma área de 38,5 milhões de hectares (CONAB, 2021). A soja, planta da família *Fabaceae*, originou-se no nordeste da China. Adaptada para climas temperados, passou por melhoramento genético para ser cultivada em países tropicais como o Brasil. É a principal oleaginosa mundial, com grãos ricos em óleo e proteína, sendo de grande interesse econômico. Além do impacto socioeconômico, a soja tem diversos usos na alimentação e saúde humana. No Brasil, a expansão da área cultivada começou na década de 1970 no Sul e na década de 1980 alcançou o Centro-Oeste (Carvalho *et al*., 2023).

A soja é a principal oleaginosa mundial, com grãos que podem conter mais de 20% de óleo e 40% de proteína, sendo de grande interesse econômico. Além disso, é base de pelo menos 80% do biodiesel fabricado no Brasil. A cultura da soja gera divisas econômicas significativas para os países produtores e há uma forte correlação entre a sojicultura e indicadores socioeconômicos, como o índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Os investimentos públicos em infraestrutura e o setor de serviços são impulsionados pela arrecadação de impostos decorrente dessa atividade. A importância socioeconômica da soja para o Brasil está relacionada ao movimento de diversos agentes e organizações ligados aos setores socioeconômicos, tornando-se um vital gerador de riquezas, empregos e divisas (Carvalho *et al*., 2023).

A soja é o principal produto de exportação do Brasil. Nos últimos 40 anos, a produção de soja aumentou mais de quatro vezes, passando de 26 milhões de toneladas para mais de 120 milhões de toneladas na última safra, tornando o país o maior exportador mundial do grão. Mato Grosso, um dos maiores exportadores de bens primários, tem no agronegócio 51% da arrecadação de ICMS e 50% do seu PIB. A cadeia produtiva da soja movimenta US$ 100 bilhões por ano no Brasil, distribuídos da seguinte forma: 11% antes da porteira (com aquisição de insumos), 26% dentro da porteira (na produção) e 63% com beneficiamento (logística, comércio e exportações) (APROSOJA, 2025).

2.2. RELEVÂNCIA DO USO DA SOJA

A soja tem diversos usos na alimentação e saúde humana, sendo consumida há milhares de anos pelos povos orientais e recentemente reconhecida pelo FDA (*Food Drung Administration*) pelo seu excelente valor nutricional e propriedades funcionais. Apesar de seu consumo pelos ocidentais ainda ser lento, a soja é uma fonte de proteínas de alta qualidade e outros nutrientes essenciais como ferro, cálcio e vitaminas. No Brasil, a agricultura da soja contribuiu para o crescimento econômico e elevou a relevância do país como um dos maiores produtores e exportadores de grãos. A soja é a fonte de proteína vegetal mais consumida para produzir proteína animal e seu óleo é o segundo mais consumido mundialmente. Além de ser uma fonte inestimável de proteínas e nutrientes, a soja tem propriedades nutracêuticas, sendo considerada um alimento funcional que pode trazer benefícios à saúde. Estudos indicam que o consumo de soja está associado à redução de colesterol, triglicerídeos, e ocorrência de várias doenças como câncer, doenças cardiovasculares, osteoporose, diabetes, Alzheimer e sintomas da menopausa. No entanto, o uso da soja no tratamento de enfermidades deve ser feito com conhecimento médico para evitar consumo indiscriminado (Carvalho *et al.*, 2023).

A soja revolucionou a alimentação, sendo a proteína vegetal mais econômica para a produção de carnes, ovos, leites e derivados. A demanda por proteína animal tem crescido, especialmente nos países asiáticos, tornando a soja essencial para a segurança alimentar global. Além disso, a soja é a principal fonte de óleo vegetal no Brasil, utilizado em diversos produtos e na produção de biodiesel, reduzindo emissões de gases do efeito estufa. A soja também é usada em produtos para vegetarianos, intolerantes à lactose, maquiagens, tintas e colchões. O grão de soja tem inúmeros usos, como alimento funcional e na produção de chocolate, temperos, massas, bebidas, papinhas e alimentos dietéticos. Do óleo de soja, são produzidos óleo de cozinha, tempero de saladas, margarinas, gordura vegetal e maionese. A lecitina, obtida do óleo refinado, é usada como emulsificante em diversos produtos alimentícios (APROSOJA, 2025).

A soja é amplamente utilizada na produção de bebidas prontas, como leite e sucos de frutas à base de soja. No Brasil, 80% do farelo de soja é usado na ração animal, transformando proteína vegetal em proteína animal. Produtos à base de soja são indicados para intolerantes à lactose e ajudam a reduzir doenças cardiovasculares. Durante a menopausa, a soja é uma alternativa natural para reposição hormonal. Indústrias de cosméticos, farmacêutica e outras utilizam soja como matéria-prima. O óleo de soja é a principal matéria-prima para biodiesel no Brasil, representando mais de 80% da demanda (APROSOJA, 2025).

2.3. SOJA AMBIENTAL

A soja é a principal cultura agrícola do Brasil, mesmo sendo plantada em apenas 4% do território nacional. De acordo com a Embrapa, a distribuição do uso do solo no Brasil é a seguinte: 61% são cobertos por vegetação nativa (florestas e Áreas de Preservação Permanente - APPs), totalizando 554 milhões de hectares; 23% são destinados a pastagens, com 198 milhões de hectares; 8% são utilizados para a agricultura de grãos, abrangendo 60 milhões de hectares; e 4% é ocupado por urbanização e outros usos, somando 38 milhões de hectares. Dos 8% destinados à produção de grãos no Brasil, a soja ocupa 3,5% (33 milhões de hectares). Aproveitando 74 milhões de hectares de pastagens degradadas, a soja pode aumentar sua produção em 50% até a safra 2024/2025, ocupando apenas 5% do território. A soja ocupa 9,8% do bioma Cerrado e 0,7% do bioma

Amazônia. Dos 61% de vegetação nativa do país, 11% estão em propriedades rurais (APROSOJA, 2025).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1. MODELO *SHIFT-SHARE* - CONCEITO

A análise *shift-share* tem sido usada na identificação das fontes de mudanças econômicas regionais, que podem ser cidades, países, áreas estatísticas, estados ou outras regiões. Ela examina mudanças em variáveis econômicas, como migração, estatísticas demográficas, crescimento de empresas ou formações de empresas, sendo este o emprego a mais comum do método. Realizada em indústrias econômicas definidas pelo *North American Industry Classification System* (NAICS), a análise separa as mudanças econômicas regionais em diferentes categorias, identificando fatores nacionais, industriais e regionais que influenciam essas mudanças.

O modelo dinâmico de análise *shift-share*, proposto por Richard Barff e Prentice Knight III em 1988, constitui uma evolução metodológica em relação ao modelo estático tradicional. Enquanto o modelo estático realiza uma comparação entre dois momentos, geralmente os anos inicial e final do período analisado, o modelo dinâmico permite uma avaliação mais detalhada das variações anuais, capturando com maior precisão as mudanças estruturais ao longo do tempo. Essa abordagem é particularmente útil em contextos em que há diferenças significativas entre as variações em anos consecutivos, ou quando ocorrem alterações expressivas na composição. O modelo dinâmico utiliza os mesmos fundamentos do *shift-share* estático, mas aplica os cálculos de forma anualizada, permitindo ainda acumular os efeitos anualizados ao longo de subperíodos dentro do período de estudo.

3.2. MODELO *SHIFT-SHARE*: FONTES DE VARIAÇÕES DO VALOR DA PRODUÇÃO

O modelo *shift-share*, ou análise diferencial-estrutural, é amplamente utilizado em diversos campos econômicos devido à sua flexibilidade. O modelo permite decompor a expansão da produção agrícola em fatores como área plantada, rendimento, estrutura produtiva e localização geográfica, como exemplos.

Para este estudo, foi utilizado o modelo *Shift-Share* Dinâmico com a finalidade de decompor as variações dos valores da produção da soja nos componentes área colhida, rendimento e preço paga ao produtor, estimando-se a importância relativa de cada fator sobre os acréscimos ou decréscimos do valor da produção, fornecendo indicadores importantes para o planejamento da produção da soja (ARAÚJO, *et al*., 2005; Barff e Knight,1988; Caldarelli, 2010; Ferreira*, et al.,* 2019; Igreja,1988; Yokoyama;1988)

Usando o modelo dinâmico de análise *shift-share,* o estudo tem por objetivo identificar fatores que contribuem nas variações do valor total de produção, considerando os efeitos da área, rendimento e preço da soja entre 1995 e 2023. A análise foi conduzida em duas etapas: i) primeira etapa mediou-se a variação entre dois anos consecutivos ao longo do período a ser estudado, ou seja, foram computados os acréscimos ou decréscimos das variáveis no ano (t) comparadas aos respetivos valores no ano anterior (t-1), onde $m \leq t \leq n$ sendo (m) o ano inicial e (n) o ano final (anos consecutivos); ii) quando as variações entre anos consecutivos são atípicas (altas variações de magnitudes), a segunda etapa

consiste em analisar o somatório das variações em subintervalos do intervalo total de (n-m) anos, com períodos entre (t) até ($t + k$) num subperíodo de (k) anos consecutivos.

3.3. METODOLOGIA DO MODELO *"SHIFT-SHARE"*

Consideremos:

$$V_t = A_t . R_t . P_t \qquad (1)$$

onde o Valor Bruto da Produção V_t no ano (t) é igual ao produto da área colhida A_t, da produtividade ou rendimento médio R_t e do preço pago ao produtor P_t.

A variação do valor bruto entre dois anos consecutivos é:

$$\Delta V_t = (V_t - V_{t-1}) \qquad (2)$$

Assim o modelo mede a variação entre dois anos consecutivos ao longo do período a ser estudado, sendo o ano (t) comparado ao ano anterior (t-1), onde $m \leq t \leq n$ sendo (m) o ano inicial e (n) o ano final (anos consecutivos).

A análise dos efeitos de cada variável (área, rendimento e preço pago ao produtor) é efetuada calculando a variação de cada variável entre anos consecutivos mantendo as demais variáveis inalteradas.

Assim, a variação parcial do valor bruto da produção ΔV_t^A entre dois anos consecutivos, onde apenas a área varia é:

$$\Delta V_t^A = A_t . R_{t-1} . P_{t-1} \qquad (3)$$

De maneira similar, a variável $\Delta V_t^{A,R}$ altera tanto a área quanto o rendimento (produtividade), mantendo o preço do ano anterior constante. Dessa forma:

$$\Delta V_t^{A,R} = A_t . R_t . P_{t-1} \qquad (4)$$

A variação total do valor da produção entre os anos (t) e (t-1) é:

$$\Delta V_t = (A_t . R_t . P_t) - (A_{t-1} . R_{t-1} . P_{t-1}) \qquad (5)$$

A expressão (5) pode ser reformulada, mantendo resultados equivalentes:

$$\Delta V_t = \left(\Delta V_t^A - V_{t-1)}\right) + \left(\Delta V_t^{A,R} - \Delta V_t^A\right) + \left(V_t - \Delta V_t^{A,R}\right) \qquad (6)$$

Com base na expressão (6), é possível observar a desagregação dos efeitos da variação absoluta no Valor Bruto da Produção, a saber:

i. O termo (ΔV_t) refere-se à variação do Valor Bruto da Produção da soja entre dois anos consecutivos;

ii. O termo $\left(\Delta V_t^A - V_{t-1)}\right)$ representa a variação área, ou seja, a variação no Valor Bruto da Produção da soja associada à variação somente da área colhida no período entre dois anos consecutivos;

iii. O termo $\left(\Delta V_t^{A,R} - \Delta V_t^A\right)$ corresponde à variação rendimento, ou seja, a variação no Valor Bruto da Produção da soja associada à variação somente do rendimento médio de cultivo (produtividade) no período entre dois anos consecutivos;

iv. O termo $\left(V_t - \Delta V_t^{A,R}\right)$ indica a variação preço, ou seja, a variação no Valor Bruto da Produção da soja associada à variação somente do preço pago ao produtor entre dois anos consecutivos.

Quando as variações entre anos consecutivos são atípicas (altas magnitudes) Barff e Knight,1988 sugerem somar as variações em subintervalos de (*n-m*), com períodos entre (t) até $(t+k)$ num subperíodo de (k) anos, ou seja:

$$\sum_{t}^{t+k} \Delta V_t = \sum_{t}^{t+k} (\Delta V_t^A - V_{t-1}) + \sum_{t}^{t+k} \left(\Delta V_t^{A,R} - \Delta V_t^A\right) + \sum_{t}^{t+k} \left(V_t - \Delta V_t^{A,R}\right)$$

3.4. FONTES E TRATAMENTO DE DADOS

Neste estudo variações de Valores Brutos de Produções de soja entre 1995 e 2023, foram separados em três fatores principais: área colhida, em hectares; rendimento médio da produção (ou produtividade), expresso em toneladas por hectare; e preço pago ao produtor, expresso em Milhões de Reais por tonelada. Os dados utilizados na análise foram extraídos da Pesquisa Agrícola Municipal do IBGE, abrangendo informações detalhadas sobre a produção da soja ao longo do período estudado. Na Tabela 1, observam-se os dados utilizados na análise, que tiveram origem na Pesquisa Agrícola Municipal dos anos de 1995 a 2023, realizada pelo IBGE.

Tabela 1 - Tabela de Dados usados na análise da evolução do Valor Bruto de Produção da soja

Ano	Valor Bruto da Produção (Mil R$)	Área Colhida (ha)	Produtividade Média (ton/ha)	Preço (Mil R$/ton)
1995	36.433.150,38	11.675.005	2,1990	1,4191
1996	43.284.233,59	10.299.470	2,2490	1,8686
1997	52.825.917,15	11.486.478	2,2970	2,0022
1998	49.591.908,07	13.303.656	2,3530	1,5842
1999	54.758.013,19	13.061.410	2,3720	1,7674
2000	54.171.916,37	13.656.771	2,4030	1,6507
2001	62.550.566,00	13.985.099	2,7100	1,6504
2002	88.919.877,14	16.359.441	2,5730	2,1125
2003	116.687.370,43	18.524.769	2,8020	2,2480
2004	123.716.137,70	21.538.990	2,3000	2,4973
2005	73.556.544,86	22.948.874	2,2300	1,4373
2006	61.695.919,67	22.047.349	2,3790	1,1763
2007	83.020.475,94	20.565.279	2,8130	1,4351
2008	116.569.584,93	21.246.302	2,8160	1,9484
2009	103.847.597,52	21.750.468	2,6360	1,8113
2010	103.547.568,39	23.327.296	2,9470	1,5062
2011	125.520.033,35	23.968.663	3,1210	1,6779
2012	119.791.515,08	24.975.258	2,6370	1,8189
2013	145.682.885,62	27.906.675	2,9280	1,7829
2014	175.561.429,47	30.273.763	2,8660	2,0234
2015	181.138.053,25	32.181.243	3,0290	1,8583
2016	190.200.045,46	33.183.119	2,9050	1,9731
2017	189.791.041,25	33.959.879	3,3780	1,6544
2018	217.058.136,60	34.777.936	3,3900	1,8411
2019	198.546.141,72	35.895.207	3,1850	1,7367
2020	248.894.428,19	37.191.638	3,2750	2,0434
2021	407.568.761,99	39.126.269	3,4450	3,0237
2022	352.755.504,60	41.050.906	2,9550	2,9080
2023	337.240.377,79	44.447.552	3,4230	2,2166

Fonte: Elaboração própria, com base na Pesquisa Agrícola Municipal do IBGE (BRASIL, 2025).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. COMPORTAMENTO DAS SERIES

A análise do Gráfico 2 evidencia-se um crescimento expressivo no Valor da Produção da soja no Brasil ao longo do período estudado (1995-2023). Observa-se que, entre 1995 e 2001, o valor da produção duplicou, passando de R$ 36,44 bilhões para R$ 62,55 bilhões. Esse crescimento manteve-se acelerado, atingindo R$ 123 bilhões em 2004.

Além disso, a análise das séries históricas de área colhida, produtividade e preço, representadas nos Gráficos 3, 4 e 5, revela uma tendência de aumento em todos esses fatores no intervalo de 1995 a 2004. Destaca-se, no entanto, que os principais impulsionadores do crescimento do valor da produção da soja no Brasil foram a expansão da área colhida (Gráfico 3) e a variação dos preços pagos ao produtor (Gráfico 5). Esses elementos desempenharam um papel central na valorização da produção da cultura durante o período analisado.

No período analisado, especificamente entre 2005 e 2006, observou-se uma queda expressiva no valor da produção da soja no Brasil, conforme apresentado no Gráfico 2. O principal fator responsável por essa redução foi a desvalorização do câmbio, que impactou diretamente os preços da soja em reais, reduzindo a rentabilidade da safra.

Embora os preços da commodity em dólares não tenham atingido patamares historicamente baixos, a diferença em relação ao ano de 2004 – período em que os valores estavam excepcionalmente elevados – exerceu um impacto significativo sobre os produtores. Esse efeito é evidenciado pela cotação média de abril de 2005, que foi 36,5% inferior à do mesmo período em 2004, conforme mostrado no Gráfico 5.

Na série analisada entre 2007 e 2010, verifica-se uma recuperação do valor da produção da soja no Brasil, aproximando-se dos níveis registrados em 2004. Nesse intervalo, a produtividade destacou-se como o principal fator responsável por essa retomada. Observa-se esses resultados nos Gráficos 2 e 4.

A análise do Gráfico 2 revela que, no período de 2011 a 2018, o valor da produção da soja no Brasil alcançou patamares inéditos até então. Durante essa série temporal, o valor da produção mais que dobrou em relação a 2010, sendo impulsionado, principalmente, pelo aumento da área colhida, conforme evidenciado no Gráfico 3, e pelo comportamento dos preços, apresentados no Gráfico 5. De acordo com a Agência de Notícias do IBGE – PAM 2015, com atualização em 2017, o crescimento da produção foi impulsionado pelo novo recorde de produção de soja, que atingiu 86,8 milhões de toneladas. Esse desempenho contribuiu para a expansão da agricultura brasileira, que registrou um aumento de 8,1% no valor da produção em 2014, totalizando R$ 251,2 bilhões.

O Gráfico 2 evidencia um crescimento significativo no valor da produção da soja no Brasil durante o período entre 2019 a 2023. Durante esse intervalo, a produção atingiu um patamar recorde, registrando um aumento médio de 54% em relação ao período anterior analisado. Esse crescimento expressivo foi impulsionado pela conjugação dos componentes área colhida, produtividade e preço, sendo o ano de 2021 o principal responsável por essa elevação.

De acordo com a Agência de Notícias do IBGE – PAM 2022 - “O ano de 2021 ainda foi marcado pelos reflexos da pandemia de Covid-19, que trouxe como consequência uma elevada demanda das commodities agrícolas ao redor do mundo e a valorização do Dólar frente ao Real. Essa situação resultou também na disparada dos preços agrícolas em 2021 em comparação com o ano anterior”, explica Winicius de Lima Wagner, supervisor da pesquisa.

Sumarizando nos Gráficos 2, 3, 4 e 5, encontram-se as séries referentes ao valor da produção, área colhida, rendimento e preço. Esses gráficos mostram que a produção de soja apresenta tendência de aumento significativo no Brasil. Segundo o Compêndio de estudos Conab em 2017, a evolução da soja no Brasil entre 1976/77 e 2015/16 mostra um crescimento significativo da produção em oito vezes. Esse crescimento foi impulsionado principalmente pela expansão da área cultivada, que aumentou 4,8 vezes, enquanto a produtividade cresceu 1,6 vezes. Os gráficos 2,3,4 e 5 também mostram que entre de 2017 e 2023 os aumentos de valor de produção são majoritariamente resultantes do crescimento da área e preço.

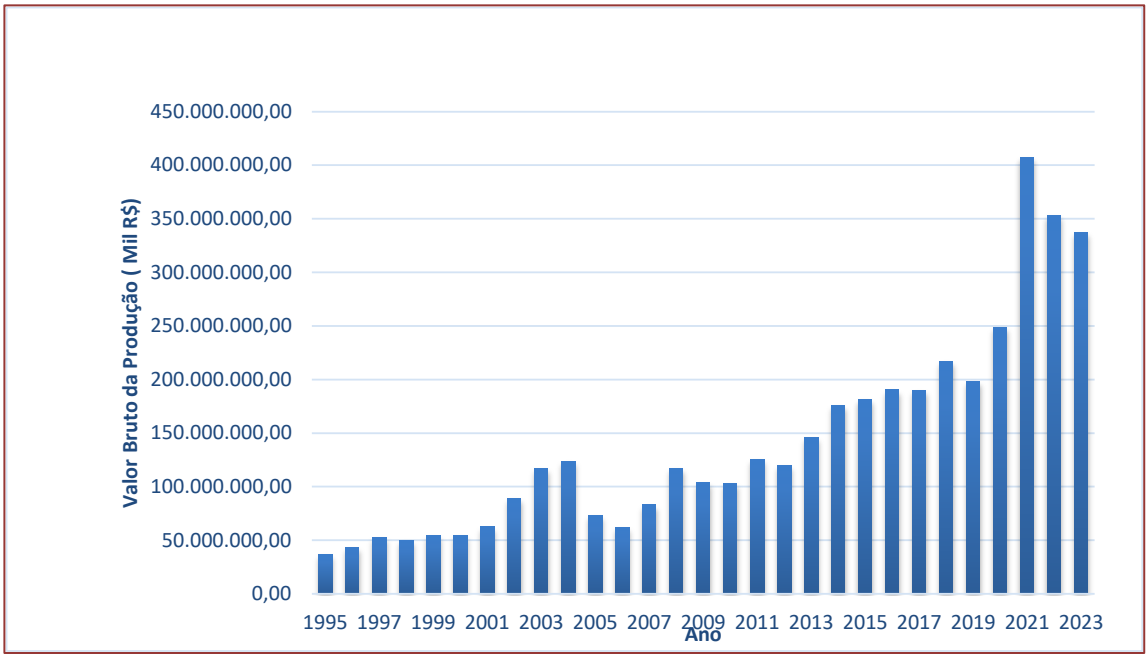
A média nacional nos EUA, Argentina e Brasil varia entre 3,1 e 3,2 mil kg/ha, mas concursos sugerem que há um potencial produtivo ainda não alcançado na prática. O Desafio Nacional de Máxima Produtividade de Soja (CESB) aponta que rendimentos superiores a 6 mil kg/ha são possíveis em condições controladas.

A principal barreira para o aumento da produtividade é a viabilidade econômica, já que nos experimentos os insumos são aplicados sem restrições. Para elevar a produtividade de forma ampla, é necessário tornar tecnologias como a agricultura de precisão e melhoramento genético mais acessíveis. Sem isso, a otimização produtiva continuará restrita a experimentos, sem impacto na média nacional**.**

A difusão tecnológica é essencial para impulsionar a produtividade sem elevar demasiadamente os custos. Avanços como máquinas mais eficientes, novos métodos de cultivo e cultivares resistentes a doenças podem aproximar os rendimentos em campo dos obtidos em experimentos. No entanto, para que isso ocorra de forma ampla, é necessário que essas inovações sejam acessíveis e economicamente viáveis para os produtores.

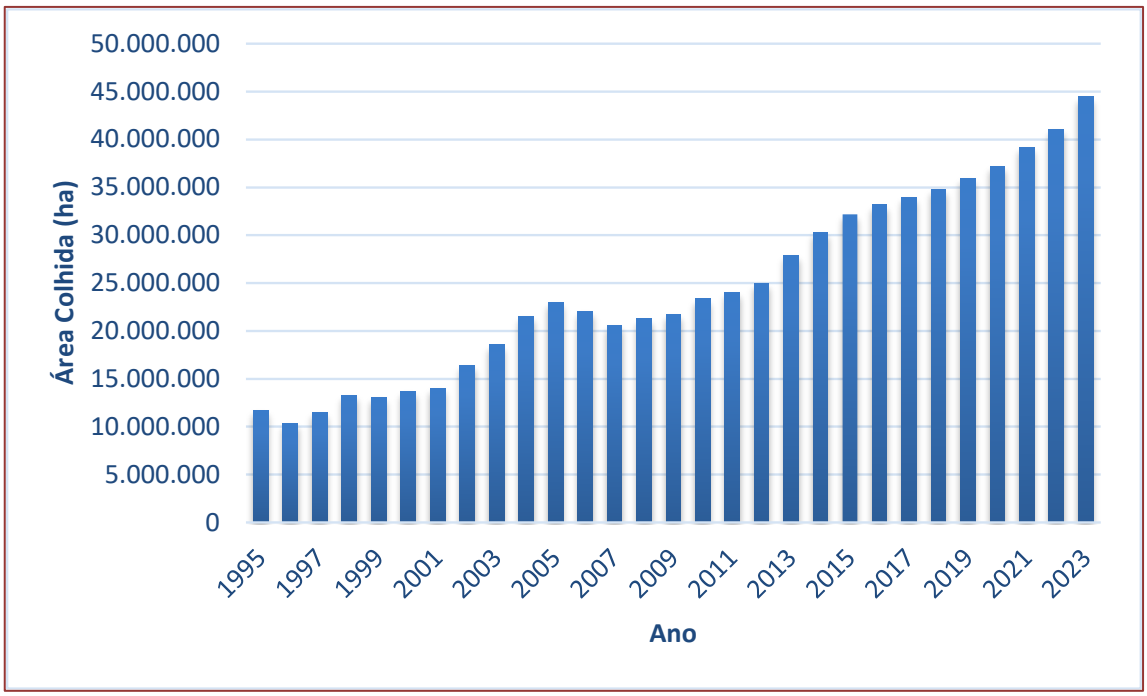
O desafio para o futuro é superar os atuais níveis de produtividade de forma eficaz e rentável, garantindo o crescimento sustentável da produção de soja.

Gráfico 2 - Evolução do Valor Bruto da Produção (Mil R$)



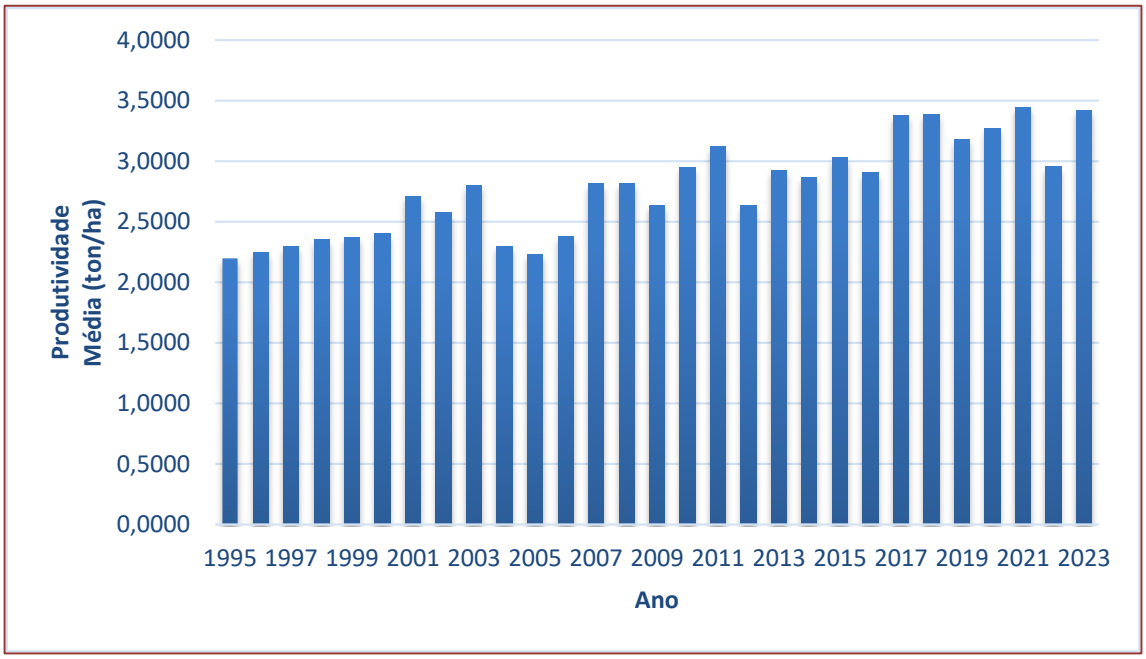
Fonte: IBGE-PAM.

Gráfico 3 - Evolução da área colhida(ha) da soja



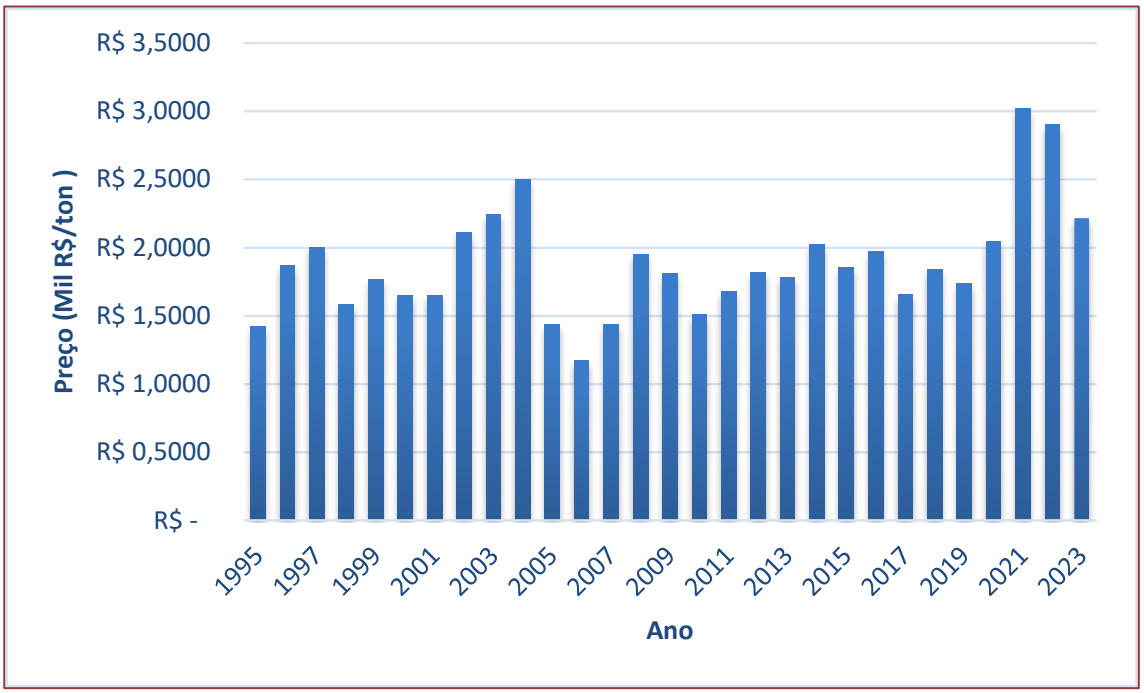
Fonte: IBGE-PAM.

Gráfico 4 - Evolução da Produtividade Média (ton/ha) da soja



Fonte: IBGE-PAM.

Gráfico 5 – Evolução do Preço ao produtor (Mil R$/ton) da soja



Fonte: IBGE-PAM.

4.2. RESULTADOS DA PRIMEIRA ETAPA – VARIAÇÕES ENTRE ANOS CONSECUTIVOS.

A Tabela 2 a seguir, apresenta os resultados da primeira etapa da operacionalização do modelo *shift-share* dinâmico. Os resultados correspondem à decomposição da variação do valor de produção, em variações área, rendimento e preço entre 1995 e 2023 ano a ano.

Verifica-se que os anos de 2005 e 2022 se destacaram pela redução na variação do valor da produção, registrando decréscimos de R$ 50,16 bilhões e R$ 54,81 bilhões, respectivamente. A análise dos fatores determinantes indica que as variações preço e produtividade foram os principais responsáveis por essas retrações. Esses resultados estão em conformidade com a tendência observada na série histórica, reforçando a coerência da análise realizada. Conforme já apontado, a redução da variação do valor de produção em 2005 pode ser atribuída, predominantemente, à desvalorização cambial, que impactou diretamente os preços de mercado da soja em Reais, resultando em uma diminuição da rentabilidade da safra. De fato, a análise *shift-share* mostra que a variação do preço foi o principal determinante da variação negativa do valor de produção em 2005.

Nos resultados expressos na Tabela 2, destacam-se duas variações de valores de produção com acréscimos muito elevados após as análises do *Shift-Share*. A primeira, no ano de 2020, com acréscimo no valor da produção de R$ 50,35 bilhões e a segunda, no ano de 2021, com acréscimo de R$ 158,51 bilhões, destacando-se as variações dos preços que apresentam variações de R$ 37,36 bilhões e R$132,14 bilhões respectivamente.

A variação negativa no valor da produção em 2022 (decréscimo), Tabela 2, pode ser atribuída à interação de múltiplos fatores. Conforme já apontado, destacam-se, nesse contexto, o crescimento dos valores de produção atípicos e expressivos ocorridos em 2021, impulsionados pela conjugação dos componentes área colhida, produtividade e preço. Esse crescimento foi fortemente influenciado pelos impactos da pandemia de Covid-19, que resultaram em uma elevada demanda por commodities agrícolas em nível global, além da valorização do dólar em relação ao real, fatores que contribuíram significativamente para a elevação dos preços da soja em 2021 seguido de normalização (decréscimo) em 2022.

Nos resultados demonstrados na Tabela 2, destaca-se em evidência a variação de preços no ano de 2023, sendo o principal componente de variação negativa do valor da produção. Esse resultado, segundo a APROSOJA em março de 2024, é devido a safra de soja 2023/24 no Brasil foi severamente afetada por condições climáticas adversas, como seca em algumas regiões e excesso de chuvas em outras, o que prejudicou o plantio. Além disso, o mercado não reflete a realidade do campo, devido à superestimação das estimativas de produção e reduzindo os preços por excesso de oferta de soja.

Sumarizando, os resultados obtidos com o método *Shift-share* dinâmico permitem expressar isoladamente variações de fatores relevantes que determinam variações em valores de produção ocorridas entre anos consecutivos. O método também permite estudar variações que ocorrem em subperíodos maiores totalizando as variações anuais durante intervalos de interesse. O resultado dessa análise pode ser observado no tópico seguinte.

Tabela 2 – Variações do Valor da Produção de soja em função das variações da área, rendimento e preço entre anos consecutivos

Ano	Variação do Valor da Produção (R$ bi)	Variação da Área (R$ bi)	Variação do Rendimento (R$ bi)	Variação do Preço (R$ bi)
1995	0,00	0,00	0,00	0,00
1996	6,85	-4,29	0,73	10,41
1997	9,54	4,99	1,03	3,52
1998	-3,23	8,36	1,49	-13,08
1999	5,17	-0,90	0,39	5,68
2000	-0,59	2,50	0,75	-3,83
2001	8,38	1,30	7,09	-0,01
2002	26,37	10,62	-3,70	19,45
2003	27,77	11,77	8,96	7,04
2004	7,03	18,99	-24,31	12,35
2005	-50,16	8,10	-4,01	-54,25
2006	-11,86	-2,89	4,72	-13,69
2007	21,32	-4,15	10,50	14,97
2008	33,55	2,75	0,09	30,71
2009	-12,72	2,77	-7,63	-7,86
2010	-0,30	7,53	13,14	-20,97
2011	21,97	2,85	6,28	12,84
2012	-5,73	5,27	-20,28	9,28
2013	25,89	14,06	14,77	-2,94
2014	29,88	12,36	-3,35	20,87
2015	5,58	11,06	10,61	-16,10
2016	9,06	5,64	-7,65	11,07
2017	-0,41	4,45	31,69	-36,56
2018	27,27	4,57	0,69	22,00
2019	-18,51	6,97	-13,55	-11,94
2020	50,35	7,17	5,81	37,36
2021	158,67	12,95	13,59	132,14
2022	-54,81	20,05	-60,82	-14,04
2023	-15,52	29,19	60,49	-105,19

Fonte: Elaboração própria - Fonte: IBGE-PAM.

4.3. RESULTADOS DA SEGUNDA ETAPA – VARIAÇÕES EM SUBINTERVALOS

Na Tabela 3, são apresentados os intervalos de anos considerados significativos para a análise deste estudo. Observa-se que, ao longo dos períodos avaliados, a produção de soja no Brasil apresentou variação de acréscimo do valor de produção, com exceção do intervalo entre 2005 e 2006, que apresentou decréscimo. Essa variação de acréscimo foi impulsionada, principalmente, pela variação da expansão da área cultivada e da variação do aumento dos preços, que se destacam como os principais fatores determinantes dessa evolução.

Na Tabela 3, destaca-se o intervalo dos anos 2005 e 2006 como um período atípico de variação negativa no valor da produção de soja no Brasil. O principal fator responsável

por essa retração foi a desvalorização do câmbio, que teve um impacto direto sobre os preços da soja em reais, comprometendo significativamente a rentabilidade da safra.

O estudo enfatiza dois períodos de destaque na variação da produção de soja no Brasil: 2011-2018 e 2019-2023. Esse avanço foi impulsionado, principalmente, pela variação da área colhida, ou seja, pela expansão da área cultivada, que se consolidou como o principal fator de incremento da produção nesse período.

Já no intervalo de 2019 a 2023, a variação crescente no valor da produção foi ainda mais expressiva, superando os recordes anteriores. Esse aumento significativo resultou da conjugação de dois componentes fundamentais: a ampliação da área colhida e a elevação dos preços da soja no mercado. Entre esses anos, 2021(Tabela 2) se destacou como o principal impulsionador desse avanço, sendo um período marcado pelo fortalecimento da demanda global por commodities agrícolas, influenciado pelos reflexos da pandemia de Covid-19 e pela valorização do dólar frente ao real, fatores que contribuíram para elevar a competitividade e os ganhos dos produtores brasileiros.

Conforme discutido ao longo deste estudo, outra observação no intervalo de 2019 a 2023 refere-se à exportação de soja, que teve um papel predominante na comercialização total do produto. Do volume total de 209,363 milhões de toneladas, que inclui soja em grãos, farelo e óleo de soja, 126,677 milhões de toneladas foram destinadas ao mercado externo, representando a maior parcela da produção. Esse montante gerou uma receita expressiva de 67,914 bilhões de dólares. Enquanto isso, o consumo interno absorveu 82,686 milhões de toneladas, evidenciando a relevância das exportações para a economia do setor.

Tabela 3 – Variações dos valores de produção da soja no Brasil e variações de área, produtividade e preço no período de 1995 a 2023 em subintervalos

Ano	Variação do Valor da Produção (R$ bi)	Variação da Área (R$ bi)	Variação do Rendimento (R$ bi)	Variação do Preço (R$ bi)
1995-2001	26,12	11,95	11,48	2,69
2002-2004	61,17	41,38	-19,04	38,83
2005-2006	-62,02	5,21	0,71	-67,94
2007-2010	41,85	8,90	16,10	16,85
2011-2018	113,51	60,26	32,78	20,47
2019-2023	120,18	76,33	5,53	38,33

Fonte: Elaboração própria - Fonte: IBGE-PAM.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseado em todo o estudo, e conforme demonstrado nas análises do modelo *shift-share* dinâmico, observa-se que, a expansão da área cultivada continua sendo o principal fator de variação da produção agrícola brasileira, superando os ganhos de produtividade, uma vez que o aumento na oferta tende a reduzir os preços e a soja é uma das culturas mais beneficiadas, devido à forte integração com o mercado externo.

Entretanto, o estudo também identificou que, a produtividade da soja tem se mantido estável nos últimos 30 anos, apesar de estudos mostrarem que rendimentos superiores a 6 mil kg/ha são possíveis em condições controladas. Enquanto a média produtiva no

Brasil, EUA e Argentina varia entre 3,1 e 3,2 mil kg/ha, esses estudos revelam um potencial ainda não alcançado na prática. A principal barreira para o aumento da produtividade é a viabilidade econômica, já que, em experimentos, insumos são aplicados sem restrições. Para um crescimento sustentável, é essencial tornar tecnologias como agricultura de precisão e melhoramento genético mais acessíveis. Caso contrário, os avanços permanecerão limitados a estudos, sem impacto significativo na média nacional.

REFERÊNCIAS

[1] APROSOJA - Associação Brasileira dos Produtores de Soja. Disponível em: https://aprosojabrasil.com.br/a-soja/. Acesso Abril 2025.

[2] ARAÚJO, A. C.; CAMPOS, R. T. Análise da evolução do valor da produção de cacau no estado da Bahia. In: AGUILAR, D. R.; PINHO, J. B. (Ed.). **O agronegócio brasileiro**: desafios e perspectivas. Brasília: SOBER, 1998.

[3] CALDARELLI, C.E. Análise do valor da produção e da composição do mercado brasileiro de grãos. Disponível em:**https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/324. Abril 2025**

[4] CARVALHO, N.S. REVISÃO: A IMPORTÂNCIA DA SOJA PARA O AGRONEGÓCIO BRASILEIRO. Disponível em:**https://atenaeditora.com.br/catalogo/post/revisao-a-importancia-da-soja-para-o-agronegocio-brasileiro. Acesso abril, 2025**

[5] CEPEA - **Centro de Pesquisas Econômicas da Escola Superior.** Disponível em: https://www.cepea.esalq.usp.br/br/releases/soja-retro-2019-menor-oferta-e-demanda-firme-sustentam-precos-em-2019.aspx#:~:text=No%20agregado%20do%20ano%2C%20o,abaixo%20do%20observado%20em%202018.. Acesso; Abril 2025

[6] CESB. Comitê Estratégico Soja Brasil. Disponível em:https://www.cesbrasil.org.br/. Abril 2025

[7] CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Central de Informações Agropecuárias**. Disponível em: https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/historia. Acesso Abril 2025.

[8] CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Central de Informações Agropecuárias**. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos. Acesso Abril 2025.

[9] CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Central de Informações Agropecuárias**. Disponível em: https://www.conab.gov.br/infoagro/safras. Acesso Abril 2025.

[10] FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Home page**. Disponível em: http://www.fao.org/ Acesso em: abril, 2025.

[11] **FERREIRA, R.S.** ANÁLISE DAS FONTES DE CRESCIMENTO DO VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO DA MAMONA NO PERÍODO DE 1990 A 2016. **Agronegócio, Meio Ambiente, Economia Rural, Administração Rural, Produção Vegetal e Animal e Logística. ISSN 2176-9168 (On-Line) e ISSN 1981-9951 (Versão impressa interrompida em 2019).**

[12] FREITAS, M.C.M. A cultura da soja no Brasil: O crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. **Enciclopédia Biosfera,** vol.7. n.12; 2011.

[13] EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Portal Soja. Disponível em: https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/historia. Acesso em: abril 2025

[14] EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Portal Soja. Disponível em: https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos. . Acesso em: abril 2025

[15] IBGE. Sistema do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística de Recuperação Automática (Sidra). **Produção Agrícola Municipal**. https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas. Acesso abril 2025.

[16] ROESSING, A. C.; SANCHES, A. C.; MICHELLON, E.; **As perspectivas de expansão da soja**. Anais dos Congressos. XLIII Congresso da Saber em Ribeirão Preto. São Paulo, 2005.

[17] RICHARD A. BARFF, PRENTICE L. KNIGHT III. **Dynamic Shift-Share Analysis. Growth and Change: Volume 19, Issue 2.** Disponível em: H**ttps://onlinelibrary.wiley.com/toc/14682257/1988/19/2.** Acesso abril 2025.

[18] YOKOYAMA, L. P.; IGREJA, A. C. M. Principais lavouras da região centro-oeste: variações no período 1975-1987. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 27, n. 5, p. 727-736, 1992.

Capítulo 3

Desempenho vegetativo e reprodutivo da soja sob diferentes manejos de bioinsumos

Derli Jose Rocha Junior
Ana Paula Morais Mourão Simonetti

Resumo: A utilização de bioinsumos vem crescendo exponencialmente na agricultura pois auxilia no equilíbrio de sistemas agrícolas, preservando a resiliência dos mesmos para uma maior resistência e avanço da planta na lavoura, deste modo, o objetivo desta pesquisa é avaliar o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da soja sob diferentes bioinsumos. O experimento foi conduzido no campo do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz no município de Cascavel, entre setembro de 2024 e janeiro de 2025. O delineamento experimental utilizado foi o (DBC) delineamento de blocos casualizados, contendo cinco tratamentos e cinco repetições, totalizando 25 parcelas experimentais, sendo elas T1 - Testemunha, T2 - *B. Megaterium*, T3 - *B. Subtilis - solo*, T4 - *Aryabhattai*, T5 - *B. Methylotrophicus*. O experimento foi realizado em parcelas de 3.0 x 5.0 metros totalizando 15 m^2, cada parcela continha cinco linhas com espaçamento de 0.45 metros entre linhas totalizando uma área total utilizada de 375 m^2. A cultivar de soja utilizada foi a Torque, com uma população de 13 plantas por metro linear. Os parâmetros avaliados foram o comprimento radicular (cm) e aéreo (cm) e massa da plântula aos 15 dias após a emergência, massa de mil grãos (g), quantidade de vagens por planta, e produtividade (Kg ha-1). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas por *Tukey* a 5% de probabilidade. Os resultados sugerem que, apesar de variações numéricas promissoras, os bioinsumos testados não influenciaram significativamente o desempenho reprodutivo da soja sob as condições favoráveis deste experimento.

Palavras chave: *Glycine max,* Produtividade, Inoculação.

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glicine max)* é uma planta herbácea, da classe Rosideae, ordem Fabales, família Fabaceae sendo uma das principais culturas responsáveis pela produção de grãos, trazendo grande renda para produtores rurais, incentivando o uso de de tecnologias e melhoramento, sendo uma delas o bioinsumo que é um ramo que vem crescendo grandemente no meio da agricultura, aonde preza por uma melhora na produtividade e cuidado com o meio ambiente,

A soja foi introduzida no Brasil na década de 1960, quando os agricultores do Sul apenas cultivavam trigo no inverno. Com a chegada dessa nova cultura, surgiu uma alternativa para o cultivo no verão, mas a sua estabilidade só foi alcançada na década de 1980 (EMBRAPA., S/A). Desde então, o setor de agronegócio da soja no Brasil se solidificou e se tornou uma das principais cadeias produtivas agropecuárias do país, fornecendo cereais, farelos e óleos para o mercado interno e externo (Cunha e Espíndola, 2015).

A produção de soja pode usar de bioinsumos, Segundo Meyer *et al*. (2022) os bioinsumos que utilizam microrganismos na cultura da soja são formados por fungos, bactérias ou vírus, e são aplicados no controle de insetos-praga ou fitopatógenos. Fungos e bactérias, além de ajudar no manejo de pragas, podem proporcionar vantagens adicionais às plantas ao estabelecer relações simbióticas. Por outro lado, os produtos que contêm vírus são empregados exclusivamente para o controle de insetos.

Dentre os organismos temos o *Bacillus amyloliquefaciens* é um microrganismo capaz de impulsionar o crescimento das plantas, aumentar a resistência à seca e combater nematoides (Choudhary e Johri, 2009; Fan *et al*., 2012). Da mesma forma, *Bacillus methylotrophicus* mostra-se excelente no desenvolvimento das raízes, além de contribuir diretamente para a antibiose e a proteção das plantas (Monnerat *et al.*, 2020).

O *Bacillus aryabhattai* influencia diretamente o crescimento das plantas, oferecendo uma gama de benefícios biológicos através de quatro mecanismos: promoção do desenvolvimento radicular, produção de substâncias que protegem e hidratam as raízes, otimização do uso de água pela planta e, por fim, estímulo à produção da enzima ACC desaminase (Fuga, 2021).

Desde então, várias estirpes têm sido extraídas da rizosfera em diferentes locais ao redor do mundo, inclusive no Brasil. No país, *Bacillus aryabhattai* foi encontrado na rizosfera do mandacaru (*Cereus jamacaru*), um cacto significativo da caatinga, durante períodos mais secos (Veloso, 2021).

O *Bacillus subtilis*, foI investigado por sua capacidade de influenciar o ciclo dos fitonematóides, mostrando potencial para o manejo desses parasitas no solo (Kavitha *et al.*, 2007; Sousa *et al.*, 2006). Foi comprovado que isolados de *Bacillus subtilis* não apenas produzem metabólitos tóxicos que afetam o movimento dos nematoides, mas também podem inibir a eclosão de juvenis e o processo pelo qual eles penetram nas raízes (Araújo, Silva e Araújo, 2002). Além disso, a produção de proteases por *Bacillus subtilis* (Lian *et al.,* 2007) e a indução de enzimas de defesa na planta hospedeira (Kavitha e Jonathan, 2007) são mecanismos associados a essa rizobactéria no controle dos fitonematoides.

Segundo Faccin (2012), a bactéria *Bacillus megaterium* foi a primeira a apresentar corpos de inclusão de P(3HB) Poli(3-hidroxibutirato). Embora amplamente utilizada na produção de bioprodutos como penicilina sintética e vitamina B12, sua aplicação na produção industrial de P(3HB) ainda é limitada. O *B. megaterium* possui características valiosas, como tolerância a altas temperaturas e pressões osmóticas, e rápido crescimento

celular. Além disso, pode produzir P(3HB) a partir de diversas fontes de carbono, incluindo resíduos agroindustriais. Contudo, a produção ainda enfrenta desafios, como o consumo intracelular do polímero durante o cultivo, frequentemente relacionado à formação de esporos, resultando em baixos níveis de acúmulo.

Diante do contexto apresentado, o objetivo desta pesquisa é avaliar o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da soja sob diferentes bioinsumos

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz no município de Cascavel, latitude 24° 56’ 20” S e longitude 53° 30’ 45” e altitude de 695 metros ao nível do mar a precipitação anual em média da região é de 1800 a 2000 mm (Climatempo, 2024). Segundo Santos (2018), o solo da região é classificado como latossolo vermelho distroférrico, o experimento foi realizado do mês de agosto, 2024 a Janeiro de 2025.

O delineamento experimental utilizado foi o (DBC) delineamento de blocos casualizados, contendo cinco tratamentos e cinco repetições, totalizando 25 parcelas experimentais, sendo elas T1 - Testemunha, T2 - *B. Megaterium,* T3 - *B. Subtilis,* T4 - *Aryabhattai,* e T5 - *B. Methylotrophicus*, todos realizados a inoculação através de sementes.

O manejo pré-semeadura foi realizado de forma mecânica (enxada) a fim de realizar o controle de plantas daninhas, que foi realizado um dia antes da semeadura. O experimento foi semeado no dia 01 de outubro de 2024 no sistema de plantio direto com o auxílio de um trator da marca Massey Ferguson com 80 cavalos de potência e uma semeadora da marca tatu, com cinco linhas espaçadas em 0,45 m para a abertura de sulco e deposição do adubo super simples 00-21-00, sob palhada de planta de cobertura (nabo forrageiro e aveia) que foi dessecada e rolada no mês de setembro de 2024.

Foi empregada a cultivar de soja Torque, com uma população de 13 plantas por metro linear conforme pedido pela empresa Brasmax, para o tratamento de bioinsumos foi utilizado um saco plástico com a dose do produto utilizado e uma quantidade de 3,1 mL de calda, a cada 1500 sementes, totalizando 2 litros por hectare de bioinsumo.

Tabela 1 - Distribuição dos tratamentos conforme delineamento em blocos casualizados (DBC), a campo em Cascavel-PR, março de 2025

Parcela	1	2	3	4	5
Linha 1	T5	T4	T4	T5	T1
Linha 2	T3	T5	T2	T1	T2
Linha 3	T4	T1	T5	T3	T3
Linha 4	T1	T2	T1	T4	T4
Linha 5	T2	T3	T3	T2	T5
Blocos	**Bloco 1**	**Bloco 2**	**Bloco 3**	**Bloco 4**	**Bloco 5**

O experimento foi realizado em parcelas de 3m x 5m totalizando 15 m^2, cada parcela continha cinco linhas com espaçamento de 0,45 cm entre linhas totalizando uma área total utilizada de 375 m^2.

Os parâmetros avaliados foram o comprimento radicular (cm) e aéreo (cm) e massa da plântula aos 15 dias após a emergência, massa de mil grãos (g), quantidade de vagens por planta, e produtividade (Kg ha^{-1}).

Na parcela foram arrancadas 5 plantas de forma aleatória de cada experimento para realizar a medição da parte radicular, foi realizado o arranque da planta após 15 dias a emergência e a medição com auxílio de uma fita métrica, e para a obtenção da massa da plântula utilizou-se balança de precisão. Próximo a colheita foi realizada a média de massa de mil grãos, utilizando 8 amostras de 100 grãos de cada parcela, para então fazer a média, seguindo os critérios das Regras de Análises de Sementes (Brasil, 2019).

Para a contagem de vagens, foram selecionadas dez plantas por parcela, escolhidas aleatoriamente, com o objetivo de calcular a média de vagens por planta. Ao final do ciclo da cultura, todas as plantas presentes em uma área útil de 4 m^2 no centro de cada parcela foram colhidas manualmente. Os grãos foram posteriormente debulhados com o auxílio de uma trilhadeira. A massa total obtida foi pesada e os dados foram corrigidos para 13% de umidade, sendo então convertidos para kg ha^{-1}, permitindo a obtenção da média de produtividade por tratamento.

Após a coleta os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e quando significativas, foram comparadas ao teste de significância por Tukey 5 % pelo programa ASSISTAT (Silva e Azevedo, 2016).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de comprimento radicular, comprimento aéreo e massa da plântula aos 15 dias pós emergência são apresentados na tabela 2. Constatou-se que não houve diferença significativa entre as parcelas inoculadas com *B. Megaterium, B. Subtilis, B. Aryabhattay, B. Methylotrophicus* para a parcela que não foi inoculada.

Tabela 2 - Efeito da inoculação com diferentes estirpes de *Bacillus* no comprimento da raiz (cm), comprimento da parte aérea (cm) e massa seca (g) de plântulas de soja aos 15 dias após a emergência a campo, em Cascavel – PR

Tratamentos	CR	CPA	MS
T1 – Testemunha	8,56	11,20	12,84
T2 – *B. megaterium*	8,84	10,82	14,14
T3 – *B. subtilis*	9,42	11,42	13,52
T4 – *B. aryabhattai*	7,98	11,09	14,28
T5– *B. methylotrophicus*	5,11	11,82	13,54
DMS	1,57	3,16	3,07
CV (%)	9,22	14,47	11,50
Valor F	2,31 n.s.	0,26 n.s.	0,67 n.s.

CV = Coeficiente de variação; n.s = não significativo pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade; * significativo a 5% de probabilidade; dms = diferença mínima significativa.

Observa-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos com diferentes estirpes de *Bacillus* quanto ao comprimento radicular, comprimento da parte aérea e massa da plântula aos 15 dias após a emergência. Embora o tratamento com *B. subtilis* (T3) tenha apresentado o maior valor de comprimento radicular (9,42 cm) e o *B. aryabhattai* (T4) tenha promovido a maior massa de plântula (14,28 mg), esses resultados não diferiram da testemunha, o que pode indicar que, nas condições em que o

experimento foi conduzido, os efeitos promotores desses bioinsumos não se manifestaram com intensidade suficiente para gerar respostas significativas. Resultados semelhantes foram observados por Giovelli e Tabaldi (2022), que destacaram a ausência de efeitos significativos de *B. megaterium* e *B. subtilis* no desenvolvimento inicial da soja, quando cultivada sob condições favoráveis.

Por outro lado, diversos estudos têm demonstrado o potencial dessas estirpes em promover o crescimento inicial das plantas, especialmente sob condições de estresse. Castro, Silva e Silva (2022) observaram que a inoculação com *B. aryabhattai* favoreceu significativamente o desenvolvimento radicular e a biomassa em soja sob déficit hídrico. Além disso, Santos (2024) relatou aumentos expressivos na massa seca de plântulas sob coinoculação com *B. aryabhattai* e *Bradyrhizobium elkanii* em ambientes com irrigação reduzida. Isso reforça a hipótese de que os benefícios agronômicos das rizobactérias promotoras de crescimento vegetal podem estar condicionados a situações de maior exigência fisiológica da planta.

A ausência de respostas semelhantes no presente experimento pode estar relacionada ao fato de as plantas não estarem sob estresse, o que limitou a manifestação dos efeitos simbióticos e fisiológicos promovidos por essas bactérias. Complementando essa observação, Santos (2024) avaliou a coinoculação de *Bradyrhizobium elkanii* com *Bacillus aryabhattai* em plantas de soja sob diferentes lâminas de irrigação e verificou que a presença de *B. aryabhattai* favoreceu o crescimento radicular e a produção de biomassa, sobretudo sob menor disponibilidade hídrica. Esses resultados indicam que os benefícios da aplicação dessas bactérias podem estar condicionados a fatores como o tipo de solo, disponibilidade de água e estágio fenológico da cultura.

No que se refere ao *Bacillus methylotrophicus*, embora no presente estudo também não tenha promovido aumento significativo no comprimento radicular, autores como Rejanne Ribeiro (2022) destacam sua eficácia na indução de crescimento de raízes e na resistência contra patógenos em solos tropicais. Essa divergência pode ser explicada por diferenças no solo, na forma de aplicação do bioinsumo ou no tempo de avaliação. Já para *B. subtilis*, os resultados obtidos são ligeiramente superiores aos da testemunha, mas ainda não estatisticamente relevantes, o que converge com os achados de Silva *et al*. (2021), que relataram crescimento inicial moderado da raiz em soja, sem diferença significativa na fase de plântula.

Além disso, estudos sobre o uso de *Bacillus subtilis* como inoculante promotor de crescimento vegetal em soja indicam que diferentes estirpes dessa bactéria podem ter efeitos variados sobre o desenvolvimento da planta. Chagas Junior *et al.* (2023) relataram que algumas estirpes de *B. subtilis* foram eficazes na promoção do crescimento da soja, enquanto outras não apresentaram efeitos significativos. Isso ressalta a importância de selecionar estirpes específicas para alcançar os resultados desejados.

Portanto, embora o presente estudo não tenha evidenciado diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos, a literatura recente reforça o potencial de uso dos bioinsumos com *Bacillus* spp. como promotores de crescimento radicular da soja, sobretudo quando utilizados em condições que favoreçam a expressão de seus mecanismos de ação. Recomenda-se, portanto, a continuidade dos experimentos com diferentes manejos de solo, períodos de avaliação mais longos e em situações de estresse hídrico ou nutricional, conforme indicado por Zhang *et al.* (2020) e Gomes *et al*. (2019), para melhor compreensão da interação entre microrganismos benéficos e plantas em sistemas agrícolas tropicais.

A Tabela 3, demonstra que a inoculação de sementes de soja com diferentes estirpes de Bacillus não resultou em diferenças estatisticamente significativas na massa de mil grãos em comparação à testemunha. Os valores variaram entre 179,25 g (*B. methylotrophicus*) e 189,00 g (*B. megaterium*), com um coeficiente de variação de 5,34% e valor de F não significativo.

Tabela 3 - Massa de mil grãos (g) de plantas de soja submetidas a diferentes tratamentos, em condições de campo, em Cascavel-PR

Tratamentos	Massa de 1000 grãos (g)
T1 – Testemunha	184,00 a
T2 – *B. megaterium*	189,00 a
T3 – *B. subtilis*	185,00 a
T4 – *B. aryabhattai*	180,00 a
T5 – *B. methylotrophicus*	179,25 a
DMS	19,00
CV (%)	5,34
Valor F	0,82 n.s.

Médias, seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. CV = Coeficiente de variação; n.s = não significativo; * significativo a 5% de probabilidade; dms = diferença mínima significativa.

Esses resultados estão em consonância com os encontrados por Becker *et al.* (2024), que avaliaram os efeitos da adubação fosfatada e a presença de *Bacillus subtilis* e *Bacillus megaterium* na produtividade da soja. Os autores observaram que, embora a inoculação com essas bactérias tenha influenciado positivamente a altura das plantas e o número de folhas e vagens, não houve impacto significativo na massa de mil grãos. Isso sugere que, sob determinadas condições, a inoculação com *Bacillus* spp. pode não afetar diretamente esse parâmetro.

Por outro lado, Simonetti *et al.* (2023) demonstraram que a inoculação com *Bacillus aryabhattai* pode influenciar positivamente a massa de mil grãos, visto que os autores observaram diferenças estatísticas nessa variável quando as plantas foram inoculadas com diferentes doses do produto à base de *B. aryabhattai*. Essa discrepância pode ser atribuída a fatores como condições ambientais, doses utilizadas e interação com outros microrganismos presentes no solo.

Os resultados obtidos neste estudo corroboram com alguns achados da literatura, indicando que a inoculação com *Bacillus* spp. pode não impactar significativamente a massa de mil grãos da soja. No entanto, variações nos efeitos observados em diferentes estudos destacam a necessidade de considerar fatores como estirpe bacteriana, condições ambientais e práticas de manejo ao avaliar o potencial desses microrganismos como bioinoculantes.

Os resultados demonstrados na Tabela 4, apresentam que não houve diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos quanto ao número médio de vagens por planta, conforme o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os valores variaram entre 74,96 vagens (T1 – Testemunha) e 91,44 vagens (T4 – *Bacillus aryabhattai*), com um coeficiente de variação de 20,59%, indicando considerável dispersão dos dados dentro das médias observadas.

Tabela 4 - Número médio de vagens por planta de soja em função dos tratamentos com bioinsunos, em condições de campo, em Cascavel-PR

Tratamentos	Nº de vagens por planta
T1 – Testemunha	74,96 a
T2 – *B. megaterium*	86,08 a
T3 – *B. subtilis*	83,40 a
T4 – *B. aryabhattai*	91,44 a
T5 – *B. methylotrophicus*	85,80 a
DMS	33,70
CV (%)	20,59
Valor F	0,60 n.s.

Médias, seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. CV = Coeficiente de variação; n.s = não significativo; * significativo a 5% de probabilidade; dms= diferença mínima significativa.

Embora os tratamentos com *Bacillus megaterium*, *Bacillus subtilis* e *Bacillus methylotrophicus* tenham apresentado médias superiores à testemunha, os resultados não foram estatisticamente distintos. Situação semelhante foi descrita por Giovelli e Tabaldi (2022), que também não observaram efeito significativo da inoculação com *B. subtilis* e *B. megaterium* no número de vagens por planta, sugerindo que esses microrganismos podem não expressar seu potencial sob determinadas condições edafoclimáticas ou em fases iniciais de desenvolvimento da cultura.

Por outro lado, o tratamento com *B. aryabhattai* apresentou a maior média de vagens, o que, embora não significativo estatisticamente, aponta para um potencial promissor dessa estirpe na promoção de características reprodutivas. Isso está em consonância com os achados de Simonetti *et al.* (2023), que observaram aumento expressivo no número de vagens por planta em soja tratada com *B. aryabhattai*, especialmente em doses intermediárias de inoculação. Segundo os autores, esse efeito se deve à capacidade dessa bactéria de modular fitormônios e favorecer o florescimento e a frutificação.

A ausência de significância estatística também pode estar relacionada ao alto valor da DMS (33,70), que reduz a sensibilidade do teste em detectar diferenças reais entre médias próximas. Becker *et al.* (2024) destacam que em experimentos com alta variabilidade natural entre plantas (como é comum em parâmetros reprodutivos), a uniformidade experimental e o controle ambiental se tornam fatores determinantes para que os efeitos dos bioinsumos sejam evidenciados.

Adicionalmente, Santos (2024) relata que os efeitos de *B. aryabhattai* e *B. subtilis* podem ser mais expressivos quando associados a estresses hídricos ou nutricionais, devido ao seu papel na indução de resistência sistêmica e produção de ACC desaminase, o que não se verificou no presente experimento, conduzido em condições favoráveis de solo e clima.

Dessa forma, embora os resultados obtidos não tenham sido estatisticamente significativos, a tendência de aumento no número de vagens com o uso de determinados bioinsumos, especialmente *B. aryabhattai*, corrobora com estudos anteriores e evidencia a necessidade de mais pesquisas sob diferentes condições ambientais e de manejo, como recomendado por Chagas Junior *et al.* (2023) e Silva *et al.* (2022).

A produtividade média da soja (kg ha^{-1}), conforme apresentada na Tabela 5, variou entre 4013,60 kg ha^{-1} (T4 – *Bacillus aryabhattai*) e 4905,40 kg ha^{-1} (T1 – Testemunha). Embora se observe variação entre os tratamentos, o teste de Tukey a 5% não identificou diferenças estatisticamente significativas (valor de F = 1,22 n.s.), indicando que a

aplicação dos bioinsumos avaliados não afetou de forma expressiva a produtividade sob as condições experimentais.

Tabela 5 - Produtividade média (kg ha^{-1}) de plantas de soja submetidas a diferentes tratamentos com bioinsumos, em condições de campo, Cascavel-PR

Tratamento	Produtividade (kg ha^{-1})
T1 – Testemunha	4905,40 a
T2 – *B. megaterium*	4805,80 a
T3 – *B. subtilis*	4796,80 a
T4 – *B. aryabhattai*	4013,60 a
T5 – *B. methylotrophicus*	4616,00 a
DMS	1409,96
CV (%)	15,70
Valor F	1,22 n.s.

Médias, seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. CV = Coeficiente de variação; n.s = não significativo; * significativo a 5% de probabilidade; dms = diferença mínima significativa.

Resultados semelhantes foram relatados por Giovelli e Tabaldi (2022), que, ao testarem a inoculação com *B. subtilis* e *B. megaterium* em diferentes níveis de fósforo, observaram que esses microrganismos não proporcionaram incrementos significativos na produtividade de soja. Esses autores destacam que a resposta da cultura aos bioinsumos pode ser limitada quando os nutrientes do solo estão em equilíbrio ou quando há ausência de estresse ambiental, como verificado neste estudo.

Embora o tratamento T4 (*B. aryabhattai*) tenha apresentado a menor média de produtividade, estudos anteriores sugerem que esta bactéria tem maior expressão de benefícios em situações de restrição hídrica ou estresse nutricional. Santos (2024) demonstrou que a coinoculação com *B. aryabhattai* promoveu ganhos produtivos apenas sob lâminas de irrigação reduzidas, enquanto sob condições ideais de irrigação, os efeitos não foram expressivos. Isso indica que o desempenho de certos bioinsumos pode ser dependente de condições ambientais adversas para ativar seus mecanismos fisiológicos de promoção do crescimento.

Por sua vez, *Bacillus methylotrophicus* (T5), embora seja reconhecido por sua capacidade de promover o crescimento radicular e atuar como agente de biocontrole (Rejane Ribeiro, 2022), também não impactou significativamente a produtividade. Esse resultado está de acordo com Chagas Junior *et al.* (2023), que relatam que a eficácia de inoculantes à base de Bacillus pode variar de acordo com a formulação do produto, método de aplicação e tipo de solo.

O tratamento com *B. subtilis* (T3) apresentou produtividade média levemente inferior à da testemunha, porém sem significância estatística. Essa ausência de resposta direta também foi observada por Becker *et al.* (2024), que destacaram que os efeitos de microrganismos promotores de crescimento nem sempre se traduzem em ganhos diretos de produtividade, sendo mais evidentes em parâmetros fisiológicos e morfológicos, como teor de clorofila, massa seca ou nodulação.

4. CONCLUSÃO

O experimento revelou que, aos 15 dias após a emergência, os tratamentos com *B. subtilis* e *B. aryabhattai* apresentaram respectivamente maiores médias de comprimento radicular (9,42 cm) e massa de plântula (14,28 g), respectivamente, em relação à testemunha, porém sem diferença estatística significativa.

Na avaliação da massa de mil grãos, *B. megaterium* obteve a maior média (189 g), superando numericamente a testemunha (184 g), mas também sem significância estatística. O número de vagens por planta foi mais elevado com *B. aryabhattai* (91,44), indicando tendência positiva no componente reprodutivo, embora sem diferença significativa frente aos demais tratamentos. Por fim, a produtividade variou de 4013,60 kg ha^{-1} (*B. aryabhattai*) a 4905,40 kg ha^{-1} (testemunha), sem efeito significativo dos bioinsumos aplicados.

Esses resultados sugerem que, apesar de variações numéricas promissoras, os bioinsumos testados não influenciaram significativamente o desempenho reprodutivo da soja sob as condições favoráveis deste experimento.

REFERÊNCIAS

[1] ARAÚJO, F. F.; SILVA, J. F. V.; ARAÚJO, A. S. F. Influência de *Bacillus subtilis* na eclosão, orientação e infecção de Heterodera glycines em soja. **Ciência Rural,** v.32, p.197-202, 2002.

[2] BECKER, A. A.; LOPES, M. C.; FARIAS, D. G.; SOUZA, R. L.; MORAES, T. F. **Avaliação da adubação fosfatada na cultura da soja associada com microrganismos solubilizadores de fósforo.** Revista de Agricultura Neotropical, v. 11, n. 1, p. 1–10, 2024.

[3] CASTRO, J. A.; SILVA e SILVA, R. C. **Resposta da soja à inoculação com *Bacillus aryabhattai* sob déficit hídrico.** Anais do Congresso Multidisciplinar da UNIPAM, 2022.

[4] COIMBRA, J. L.; CAMPOS, V. P. Efeito de exsudatos de colônias e de filtrados de culturas de actinomicetos na eclosão, motilidade e mortalidade de juvenis do segundo estádio de M. javanica. **Fitopatologia Brasileira**, v.30, p.232-238, 2005.

[5] CLIMATEMPO. **Previsão para dezembro de 2024.** São Paulo: Climatempo, 2024. Disponível em: https://www.climatempo.com.br/noticia/temporal/previsao-para-dezembro-de-2024. Acesso em: 25 maio 2025

[6] CHAGAS JUNIOR, A. F.; SILVA, J. R.; OLIVEIRA, M. L.; SOUZA, P. A**. Bacillus subtilis como inoculante promotor de crescimento vegetal em soja.** Diversitas Journal, v. 7, n. 1, 2023.

[7] CUNHA, R. C.; ESPÍNDOLA, C. J. A dinâmica geoeconômica recente da cadeia produtiva da soja no Brasil e no mundo. **GeoTextos, v.** 11, n. 1, 2015. DOI: 10.9771/1984 5537geo.v11i1.12692.

[8] CHOUDHARY, D.K; JOHRI, B.N. Interactions of Bacillus spp. and plants with special reference to induced systemic resistance (ISR**). Microbiological Research. Bhopal, India**. v. 164, p.493-513, 2009.

[9] EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. História da soja. Disponível em: **https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/historia#:~:text=As%20primeiras%20cita%C3%A7%C3%B5es%20do%20gr%C3%A3o,China%20ao%20Imperador%20Sheng%2DNung**.

[10] FACCIN, D. J. L. Avaliação de condições de cultivo para aumento da produção de P (3HB) por Bacillus megaterium e modelagem do bioprocesso. Disponivel em: **Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul**, 2012.

[11] FAN, B.; CARVALHAIS, L.C.; BECKER, A.; FEDOSEYENKO, D.; VON WIREN, N.; BORRISS, R. Transcriptomic profiling of Bacillus amyloliquefaciens FZB42 in response to maize root exudates**. BMC Microbiology,** Londres, v.12, p.116, abr./jun. 2012.

[12] FUGA, C**. Pesquisa e desenvolvimento Nooa Brasil, AURAS**. Quarto Centenário, PR, 20 ago. 2021, p.27.

[13] GIOVELLI, C. T.; TABALDI, L. A. Influência da inoculação de Bacillus subtilis e Bacillus megaterium no crescimento da soja em diferentes níveis de fósforo. **Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde,** v. 26, n. 1, p. 77–85, 2022. Disponível em: https://ensaioseciencia.pgsscogna.com.br/ensaioeciencia/article/view/9955. Acesso em: 17 maio 2025.

[14] **GOMES, L. L.** *et al.* Avaliação do desempenho de híbridos de milho em dois municípios de Goiás**. Revista de Agricultura Neotropical,** Dourados, v. 6, n. 1, p. 8–16, jan./mar. 2019. Disponível em: https://periodicosonline.uems.br/index.php/agrineo/article/download/2362/2741. Acesso em: 25 maio 2025.

[15] KAVITHA, J.; JONATHAN, E. I.; Umamaheswari, R. Field application of Pseudomonas fluorescens, *Bacillus subtilis* and Trichoderma viride for the control of Meloidogyne incognita in sugarbeet. **Journal of Biological Control,** v.21, p.211-215, 2007.

[16] LIAN L. H.; TIAN, B. Y.; XIONG, M. Z.; ZHU, M. Z. XU, J.; ZHANG, K. Q. Proteases from Bacillus: A new insight into the mechanism of action for rhizobacterial suppression of nematode populations. Letters in **Applied Microbiology**, v.45, p.262-269, 2007.

[17] MONNERAT, R.; MONTALVÃO, S. C. L.; MARTINS, E. S.; QUEIROZ, P. R. M.; SILVA, E. Y. Y da.; GARCIA, A. R. M.; CASTRO, M. T.; ROCHA, G. T.; FERREIRA, A. D. C. L.; GOMES, A. C. M. M. Manual de produção e controle de qualidade de produtos biológicos à base de bactérias do gênero Bacillus para uso na agricultura. Brasília: **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, p. 47, 2020.

[18] MEYER, M. C.; SILVA, A. A.; SOUZA, J. R.; PEREIRA, F. M. **Bioinsumos na cultura da soja.** Londrina: Embrapa Soja, 2022.

[19] REJANNE RIBEIRO, M. **Bacillus methylotrophicus como promotor de crescimento e agente de controle biológico**. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Instituto Federal Goiano, Rio Verde, 2022.

[20] SANTOS, Humberto Gonçalves dos; JACOMINE, Paulo Klinger Tito; ANJOS, Lúcia Helena Cunha dos; OLIVEIRA, Virlei Álvaro de; LUMBRERAS, José Francisco; COELHO, Maurício Rizzato; ALMEIDA, Jaime Antônio de; ARAÚJO FILHO, José Coelho de; OLIVEIRA, João Bertoldo de; CUNHA, Tony Jarbas Ferreira. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5.** ed., rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018

[21] SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.

[22] SILVA, R. M.; LIMA, M. A.; OLIVEIRA, J. P.; COSTA, F. R**.** Desempenho agronômico da soja submetida a coinoculação com bactérias promotoras de crescimento. **Revista Verde,** v. 17, n. 2, p. 105–112, 2022.

[23] SOUSA, C. S.; SOARES, A. C. F.; GARRIDO, M. S.; ALMEIDA, G. M. C. O. Estreptomicetos no controle da meloidoginose em mudas de tomateiro**. Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.1759-1766, 2006.

[24] SANTOS, J. D. **Resposta da soja à inoculação com Bradyrhizobium elkanii e Bacillus aryabhattai sob diferentes lâminas de irrigação**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", UNESP, 2024. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/handle/11449/249778. Acesso em: 17 maio 2025.

[25] SIMONETTI, T. D.; COSTA, J. S.; ALMEIDA, F. L.; ROCHA, M. P.; LOPES, R. F. **Bacillus aryabhattai como bioinsumo na cultura da soja**. Anais da Semana Acadêmica do IFPR, 2023.

[26] VELOSO, C. Bacillus aryabhattai: conheça este microrganismo e seus benefícios para a agricultura, 2021. Disponível em**: < https://blog.verde.ag/nutricao-de-plantas/bacillus-aryabhattai conheca-este-microrganismo-e-seus-beneficios-para-a-agricultura/**

[27] **ZHANG, X.** *et al.* **Estudo de associação genômica de múltiplos loci para características de eficiência no uso de fósforo em milho**. Frontiers in Plant Science, v. 11, p. 984, 2020. DOI: 10.3389/fpls.2020.00984. Acesso em: 25 maio 2025.

Capítulo 4

Bioinsumos aplicados no controle das principais pragas do feijoeiro comum (Phaseolus vulgaris L.): revisão de literatura

Geovane Barbosa Silveira
Letícia Oliveira dos Santos
Lorena Vitória Alves Andrade
Thayná Nascimento Peralta da Silva
Enio Antonio Monfroi Filho
Albino Furquia Mardez Vicente
Arthur Renan Fernandes Nogueira
Ranna Stefany Ramos Poloto
Lauani Gabriele Fidelis de Almeida
Sebastião Ferreira de Lima
Eduardo Pradi Vendruscolo
Ana Paula Leite de Lima

Resumo: Os bioinsumos são produtos sustentáveis utilizados em diferentes etapas da produção agrícola, com o intuito de reduzir o uso de produtos químicos, aumentar a rentabilidade das lavouras, contribuindo com a regeneração e sustentabilidade do sistema produtivo. Neste capítulo foram abordadas as utilidades dos bioinsumos na agricultura, com ênfase nos produtos utilizados no controle de importantes pragas agrícolas do feijoeiro. Foram descritas algumas combinações de ingredientes ativos, bem como produtos consolidados no cenário comercial. Foram apresentadas algumas das principais pragas da cultura do feijoeiro comum, bem como seus danos e produtos registrados aplicados no manejo dessas pragas. Além dos produtos registrados, foram relatados alguns agentes biológicos utilizados no controle biológico, inimigos naturais e substâncias orgânicas, como extratos e óleos vegetais, com potencial de uso e comercialização no Brasil. Com isso foram abordados diferentes aspecto do uso dos bioinsumos no feijoeiro-comum, respeitando o manejo integrado de pragas.

Palavras-chave: Bioestimulantes, promotores de crescimento, biocontrole.

1. INTRODUÇÃO

O crescente avanço agrícola brasileiro nas últimas décadas, influenciou o desenvolvimento de pesquisas que busquem alternativas viáveis para a redução de danos e perdas nas lavouras. O uso de defensivos químicos sempre foi muito comum, todavia a aplicação irracional desses formulados ao longo dos anos ocasionou diversos danos na agricultura nacional, com insetos resistentes e danos diretos aos ecossistemas. Nesse sentido, os bioinsumos foram introduzidos no mercado com o intuito de maximizar a produtividade, e serem uma alternativa de baixo custo e sustentável para o meio ambiente (Zanetti et al., 2023).

Os bioinsumos são tecnologias naturais importantes para agricultura sustentável, desenvolvidos de origem vegetal, animal ou microbiana (a partir de enzimas, extratos vegetais, microrganismos benéficos, metabólitos secundários e feromônios). Esses produtos são capazes de promover o crescimento de plantas, auxiliam no manejo de pragas nas culturas, contribuindo para a redução do uso de insumos químicos, minimizando os impactos ambientais (Dantas et al., 2023).

O uso de bioinsumos contribui para a sustentabilidade do sistema produtivo, devido à grande oferta de novos produtos de origem biológica no mercado global, que está fortalecendo o portfólio, resultando em menor frequência de surtos de pragas, baixo custo de aplicação, além de melhorar eficácia na fixação biológica de nitrogênio (Almeida et al., 2023).

No Brasil a produção de bioinsumos vem evoluindo com o aumento da oferta de produtos, que melhoram a proteção, e, incrementam a produtividade das culturas (Fischer et al., 2023). Além disso, o aumento de agricultores que buscam por novas estratégias de biocontrole, para reduzir o uso de pesticidas químicos, caracterizou-se na adoção de técnicas com uso de insumos biológicos. De acordo com Souza, Castilho e Macedo (2022) os produtos podem ser aplicados para o controle biológico de pragas e doenças em plantas, como uma alternativa para a substituição de sistemas convencionais, os quais causam problemas ambientais.

Pesquisas têm comprovado a efetividade de bioinsumos no manejo de pragas do feijoeiro comum *(Phaseolus vulgaris* L.), com resultados promissores. Neste cenário, a aplicação de bioinsumos para o manejo de pragas tornou-se uma estratégia ambientalmente e economicamente viável (Araujo, 2024). No mercado atual, o uso desses bioinsumos vêm se destacando como uma alternativa de produtos para redução da resistência de pragas a formulados químicos, e aumento da sustentabilidade do sistema agrícola.

2. TECNOLOGIA DE BIOINSUMOS

Os bioinsumos são produtos de matriz biológica considerados a nova fronteira da expansão agrícola no Brasil. Na agricultura, a tecnologia dos bioinsumos abrange uma gama de produtos oriundos de organismos vivos, ou de seus processos de transformação, desde sua produção à pós-colheita, seu processamento e armazenamento. Em áreas agrícolas a aplicação de bioinsumos é realizada de diferentes formas, como na aplicação em sementes, biofertilizantes, caldas naturais, inoculantes, como conservantes e para o controle biológico de pragas agrícolas (Vidal; Dias 2023).

No Brasil para que houvesse a regulação e fortalecimento da utilização de bioinsumos foi desenvolvido o Programa Nacional de Bioinsumos, a fim de promover o uso desses

produtos que além de sustentáveis, incrementam a bioeconomia (VidaI et al., 2022). O estudo da aplicação de bioinsumos na agricultura já é algo recorrente no Brasil, de acordo com Gualdani, (2024)que avaliou a quantidade de produtos caracterizados como bioinsumos citados em diversas publicações no ano de 2022. Foram identificadas 273 tecnologias, com destaque para os biofertilizantes, extratos vegetais, inoculantes, microrganismos, homeopatias e no controle biológico/natural.

A aplicação dos bioinsumos no processo produtivo das culturas agrícolas envolve diversos tratos culturais, como: a) sanidade vegetal - no controle de pragas e doenças, a partir do uso de biofungicidas, feromônios, bioinseticidas e bioacaricida; b) na fertilidade do solo - com o uso de biofertilizantes, bioestimulantes e inoculantes a fim de potencializar e disponibilizar nutrientes para as plantas (Alcântra *et al*., 2022).

Dentre a diversidade de bioinsumos, os inoculantes são altamente consumidos no Brasil, sendo tal tecnologia indispensável em algumas áreas e culturas agrícolas. Na produção de leguminosas ocorre a inoculação, principalmente, com as bactérias *Bradyrhizobium* na cultura da soja e *Rhyzobium* na cultura do feijão. Essa ação reduz os gastos com fertilizantes nitrogenados nas culturas, isto porque as bactérias realizam simbiose com as plantas, realizando a FBN (fixação biológica de nitrogênio), a partir do N_2 atmosférico, esse mutualismo supre totalmente ou parte da necessidade da cultura (Prando, 2020).

Outra tecnologia de bioinsumos de destaque e consolidada no setor agrícola é o controle biológico com o uso da vespa parasitoide *Cotesia flavipes* no controle da broca da cana-de-açúcar (*Diatraea saccharalis*) em áreas produtoras. Essa tecnologia encontra-se estabilizada nos canaviais brasileiros, sendo utilizada e comercializada no controle biológico dessa praga (Bettiol, 2011).

A difusão da tecnologia de bioinsumos ocorre também como solução para problemas gerados por produtos sintéticos, como a resistência de pragas a inseticidas. Um exemplo ocorre no manejo da lagarta *Helicoverpa armigera*, no qual o uso indiscriminado de inseticidas sintéticos ao longo dos anos proporcionou a formação de populações resistentes, estas que se multiplicaram em diferentes regiões agrícolas. Dessa forma, o controle biológico dessa praga foi desenvolvido para reduzir a pressão de seleção e aumentar a sustentabilidade da cadeia produtiva, por meio da redução no uso de inseticidas químicos. Essas medidas potencializam a produção e comercialização de bioinsumos no país, a fim de complementar ou substituir produtos químicos (Jorge; Souza, 2017).

3. PRAGAS DO FEIJOEIRO COMUM

O feijoeiro comum possui diversas espécies de artrópodes e moluscos que podem ocasionar na redução significativa da cultura, dependendo da espécie da praga, da cultivar e época de plantio. Dentre as pragas encontradas no Brasil, as responsáveis pelas maiores perdas na produtividade do feijoeiro estão relacionadas com as condições climáticas favoráveis, altas temperaturas, inverno ameno, fase fenológica da planta, aplicações inadequadas que favorece o aumento populacional dos artrópodes, e conduzem à seleção de insetos resistentes (Barbosa et al., 2021; Oliveira et al., 2018; Quintela, 2009).

As pragas da cultura do feijoeiro foram separadas em seis categorias: pragas da semente, plântula e raízes (*Agrotis ipsilon, Elasmopalpus lignosellus)*; pragas desfolhadoras (*Diabrotica speciosa, Liriomyza* sp.); pragas raspadoras e sugadoras (*Empoasca kraemeri, Bemisia tabaci, Caliothrips* sp.); pragas das hastes e axilas (*Epinotia aporema)*; pragas das

vagens (*Helicoverpa armigera, Neomegalotomus simplex)*; e pragas de grãos armazenados (Tabela 1).

A lagarta elasmo (*Elasmopalpus lignosellus*) é uma das pragas mais prejudiciais que afetam a plântula do feijoeiro, devido a sua capacidade de perfurar o caule próximo a superfície do solo, provocando o amarelecimento, murcha até a morte das plantas. As pragas desfolhadoras podem provocar danos graves em altas populações no início do desenvolvimento da cultura, resultando em desfolha total das plantas. A cigarrinha verde se distingue pelos prejuízos causados pelo amarelecimento e secamento das margens das folhas, que reduz o rendimento do feijão. Assim, as principais pragas das vagens como os percevejos dos grãos e as lagartas, possuem uma alta capacidade de causar danos, mesmo em populações reduzidas (Quintela, 2009).

Segundo Joshi et al. (2024), uma estratégia promissora para o manejo de pragas do feijoeiro seria com o uso de inimigos naturais para controlar as populações de pragas de maneira eficiente, sem prejudicar o meio ambiente e as espécies não-alvas. Desse modo, os agentes de biocontrole são fundamentais para a proteção das plantas, abrangendo uma vasta variedade de espécies naturais, tais como bactérias, vírus, fungos e insetos benéficos, reduzindo a necessidade de pesticidas e garantindo a preservação dos recursos naturais.

Tabela 1. Principais pragas do feijoeiro comum

Pragas	Nome científico	Período de danos à planta
Pragas da semente, plântulas e raízes		Germinação e emergência (V0-V3)
Lagarta rosca	*Agrotis ipsilon*	
Lagarta elasmo	*Elasmopalpus lignosellus*	
Pragas desfolhadoras		
Vaquinhas	*Diabrotica speciosa*	(V2-R8)
Larva minadora	*Liriomyza* sp.	(V2-R8)
Lagarta falsa medideira	*Chrysodeixis includens*	(V2-V4) e (R5-R8)
Pragas raspadoras e sugadoras	*Empoasca kraemeri*	Até floração (V2-R6)
Cigarrinha verde	*Bemisia tabaci*	(V1-R5)
Mosca branca	*Thrips palmi; Caliothrips* sp.	(V2-R6) e (R6-R8)
Tripes	*Frankliniella* sp.	
Pragas das hastes e axilas		
Broca das axilas	*Epinotia aporema*	(V4-R8)
Pragas das vagens		
Lagarta das vagens	*Helicoverpa armigera*	(R5-R9)
Percevejos	*Nezera viridula*	
	Euschitus heros	
	Edessa meditabunda	
	Neomegalotomus simplex	
	Piezodorus guildinii	
Pragas dos grãos armazenados		
Carunchos	*Zabrotes subfasciatus*	(R9)
	Acanthoscelides obtectus	

Fonte: (Quintela, 2021).

4. BIOINSUMOS NO CONTROLE DE PRAGAS

A utilização de bioinsumos no controle de pragas no feijoeiro tem se destacado como alternativa sustentável ao uso de produtos químicos tradicionais. Nesse contexto, os bioinsumos, que incluem organismos vivos como microrganismos, insetos benéficos e extratos vegetais, têm mostrado grande potencial para o manejo de pragas, além de promoverem saúde do solo e preservação do ambiente (Santos, 2018).

Estudo realizado por Souza, (2020), demonstra que a aplicação de bioinseticidas derivados de microrganismos como *Bacillus thuringiensis* e *Beauveria bassiana* resultou em controle eficaz de pragas como a mosca-branca (*Bemisia tabaci*) e o percevejo (*Nezara viridula*). Além dos bioinseticidas, outro grupo de bioinsumos que tem se destacado são os bioestimulantes, que incluem extratos vegetais e substâncias naturais. A aplicação de extratos de plantas como *Allium sativum* (alho) e *Capsicum annuum* (pimentão), reduziram a infestação de pragas no feijoeiro, especialmente de percevejos e lagartas (Barau et al., 2017).

4.1. BIOINSUMOS NO CONTROLE DA CIGARRINHA-VERDE (*EMPOASCA KRAEMERI*)

A cigarrinha-verde (Hemiptera, Cicadellidae) é um inseto sugador que ataca a cultura do feijão, gerando danos expressivos na cultura. Seus danos podem ser gerados através a sucção da seiva e da injeção de toxinas nos tecidos vegetais, nesse processo ocorre o amarelecimento e curvatura das folhas, que acabam se tornando necrosadas, levando ao enfezamento da planta (Moreno; Nakano, 2002). Em elevadas infestações de cigarrinha-verde os inseticidas químicos são considerados indispensáveis para o controle dessa praga (Brito et al., 2004).

Visando o aumento da sustentabilidade da cadeia produtiva, a tecnologia de bioinsumos no controle da cigarrinha-verde vêm ganhando destaque no cenário acadêmico e comercial. Para o controle dessa praga o AGROFIT apresenta o registo de 2 inseticidas microbiológicos (Tabela 2), o Takotrop e o Biokato; Bioddam. Ambos os produtos são compostos por *Pseudomonas fluorescens* e de *Pseudomonas chlororaphis*, porém são registrados para o controle da cigarrinha verde de outra espécie *(Empoasca vitis*) (Ministério da Agricultura, 2024).

Tabela 2. Bioinsumos registrados no controle da Cigarrinha-verde no feijoeiro

Produto Comercial	Ingrediente ativo	Classe	Alvo Biológico
Takotrop	*Pseudomonas fluorescens* (6 g/L - 0,6% m/v), + *Pseudomonas chlororaphis* (12 g/L - 1,2% m/v)	Inseticida Microbiológico	Cigarrinha-verde (*Empoasca vitis*)
Biokato; Bioddam	*Pseudomonas fluorescens* (6 g/L - 0,6% m/v), + *Pseudomonas chlororaphis* (12 g/L - 1,2% m/v)	Inseticida Microbiológico	Cigarrinha-verde (*Empoasca vitis*)

Fonte: Dos autores, 2024.

Além dos inseticidas microbiológicos comercializados para a cigarrinha-verde, outros fungos são descritos como agentes de controle biológico para a praga. Como os fungos entomopatogênicos *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana*. Dantas, (2023) confirmam que o uso da *B. bassiana* e *M. anisopliae* em suspensão mista pode proporcionar mortalidade superior da 50% da cigarrinha-verde (*Empoasca* spp.), em até 72 horas após a aplicação na videira. Esses resultados implicam o potencial uso desses fungos no controle dessa praga no feijoeiro comum.

O uso de parasitóides também é uma alternativa para o controle da cigarrinha-verde. O parasitoide *Anagrus breviphragma* é amplamente estudado no controle biológico da cigarrinha-de-milho (*Dalbulus maidis*), atuando na destruição dos ovos e por consequência do ciclo do inseto (Chiappini et al., 2015). O uso desse agente biológico pode ser avaliado para a cultura do feijão com a cigarrinha-verde, uma vez que ambas as espécies de cigarrinhas apresentam comportamento semelhante, o que torna o controle semelhante.

O controle biológico com predadores apresenta grande potencial, principalmente no âmbito comercial, como os do gênero *Orius* spp. e outros percevejos Lygaeidae e Nabidae (Fernandes et al., 2010). Alguns inimigos naturais como o próprio *Orius* spp., joaninha (*Eriopis connexa*), a *Franklinothrips* sp. e o *Chrysocharis* sp. foram associados a flutuação populacional da cigarrinha-verde no feijoeiro, uma vez que a alta incidência da praga, ocasionou no aumento populacional desses insetos (Fernandes et al., 2010).

Além dos agentes biológicos utilizados no controle da cigarrinha, alguns óleos essenciais podem ser aplicados no manejo dessa praga, todavia, existe a necessidade de se estudar com mais detalhes, pensando em doses e a espécie de planta adequada que fornecerá o bioinseticida (Dequech et al., 2008). Trabalhos com o uso de bioinsumos na cultura do feijoeiro comum para o controle da cigarrinha-verde são escassos, o que levanta a necessidade de abordagens acadêmicas a respeito do tema, tendo em vista a importância econômica e sustentável do manejo ecológico dessa praga.

4.2. BIOINSUMOS NO CONTROLE DO COMPLEXO DE LAGARTAS

As lagartas são pragas importantes em culturas agrícolas, causando danos significativos à produtividade do feijão (*Phaseolus vulgaris L.).* Entre as espécies mais comuns estão *Spodoptera frugiperda, Helicoverpa armigera* e *Anticarsia gemmatalis*, que se alimentam de folhas, vagens e estruturas reprodutivas da planta. Esses danos comprometem a formação e o enchimento dos grãos. Além disso, o ataque prolongado dessas pragas pode facilitar a entrada de patógenos secundários, agravando o prejuízo econômico para os agricultores (Carneiro, Santos e Ferreira, 2019; Silva, Lima e Oliveira, 2022).

O manejo convencional de lagartas em feijoeiros frequentemente envolve o uso de inseticidas químicos. Contudo, esse método apresenta limitações, como o desenvolvimento de resistência por parte das pragas e impactos negativos ao meio ambiente e à saúde humana. Assim, estratégias mais sustentáveis, como o controle biológico, têm sido cada vez mais estudadas e adotadas para mitigar os danos causados por essas pragas ((Barbosa et al., 2021).

O uso de produtos à base de *Bacillus thuringiensis* tem sido amplamente estudado para o controle de lagartas, particularmente em métodos de manejo biológico sustentável. É uma bactéria que produz proteínas cristalinas (toxinas Cry e Vip) com propriedades inseticidas, que afetam o sistema digestivo das larvas, causando sua morte após ingestão. Estudos demonstraram a alta eficácia de várias cepas de Bt no controle de pragas como a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) e a traça-da-maçã (*Cydia pomonella*), tendo aplicabilidade em diversas culturas agrícolas (Mantzoucas et al., 2022).

A bactéria *Bacillus thuringiensis* apresenta menos riscos ambientais e à saúde humana, além de ser economicamente viável, porém ela é suscetível às diversas condições ambientais. É uma bactéria Gram positiva, aeróbia e natural do solo, com células vegetativas móveis de 1,0 a 1,2 µm de largura por 3,0 a 5,0 µm de comprimento e esporo localizado no interior da célula mãe. Apresenta um grande complexo enzimático, permitindo a utilização de uma variedade de substratos (Constanski et al., 2015). Segundo Silva, Oliveira e Santos (2023), pesquisas têm demonstrado a eficiência dos bioinsumos no controle de lagartas na cultura do feijão. A aplicação de *Bacillus thuringiensis* reduziu a infestação de *Helicoverpa armígera* em mais de 80%.

Em trabalho de Guedes (2017), avaliando a atividade de produto mineral Fert-P sobre *Spodoptera frugiperda* e sua interação com o fungo *Beauveria bassiana* em casa de vegetação, verificou-se que a atividade do fungo foi superior aos demais tratamentos com mortalidade de 50% das lagartas.

A *Cotesia flavipes* parasitoide da broca (*D. Saccharalis*) *é* utilizada como controle biológico, onde as vespas ovipositam no interior da lagarta, levando-a a morte. Esses ovos eclodem e as larvas se alimentam dos tecidos da lagarta. Para o controle da lagarta rosca pode-se utilizar micro-himenópteros e dípteros (Miranda et al, 2003).

Os registros de bioinsumos para o controle de lagartas na cultura de feijoeiro considera os produtos à base de *Bacillus thuringiensis, Baculovirus, Trichogramma pretiosum, Beauveria bassiana e Metarhizium anisopliae* (Tabela 3).

Tabela 3. Bioinsumos registrados no controle do complexo de lagartas do feijoeiro

Nome comercial	Ingrediente Ativo	Classe	Alvo biológico
Xentari	*Bacillus thuringiensis*, subespécie *aizawai* cepa ABTS-1857 (540 g/kg)	Inseticida microbiológico	Lagarta (*Spodoptera frugiperda; Anticarsia gemmatalis;*
Gemstar	*Helicoverpa zea single nucleopolyhedrovirus*- HzSNPV (6,4 g/L)	Inseticida microbiológico	Lagarta- (*Helicoverpa armígera)*
Verpavex	*Baculovirus* (Helicoverpa armigera Nucleopolyhedrovírus (HearNPV)) (6,96 g/L)	Inseticida microbiológico	Lagarta- (*Helicoverpa armígera)*
Bioin-Tricho-P	*Trichogramma pretiosum*	Inseticida biológico	Lagarta- (*Chrysodexis includens; Agrotis ípsilon)*
Agree	*Bacillus thuringiensis aizawai* GC-91 (500 g/kg)	Inseticida microbiológico	Lagarta (*Spodoptera frugiperda; Helicoverpa armígera;Chrysodexis includens)*
Costar	*Bacillus thuringiensis kurstaki* cepa SA-12 (850 g/kg)	Inseticida microbiológico	Lagarta (*Spodoptera frugiperda; Helicoverpa armígera)*
VirControl S.f	*Baculovirus Spodoptera frugiperda multiple nucleopolyhedrovirus* (SfMNPV), (6,4 g/kg)	Inseticida microbiológico	Lagarta (*Spodoptera frugiperda)*
Boveril	*Beauveria bassiana* PL 63 (45 g/kg)	Acaricida e Inseticida microbiológico	Lagarta (*Spodoptera frugiperda)*
CartuchoVIT	*Spodoptera frugiperda multiple nucleopolyhedrovirus* (SfMNPV), (6,3 g/kg)	Inseticida microbiológico	Lagarta (*Spodoptera frugiperda)*
Metarriz plus wp	Metarhizium anisopliae, isolado IBCB 425 (400 g/kg)	Inseticida microbiológico	Lagarta- (*Anticarsia gemmatalis)*
Dipel	*Bacillus thuringiensis*, var. *kustaki*, linhagem HD-1 (32,0 g/kg)	Inseticida microbiológico	Lagarta- (*Anticarsia gemmatalis)*

Fonte: Autores, 2024.

4.3. BIOINSUMOS NO CONTROLE DA MOSCA-BRANCA (*BEMISIA TABACI* BIÓTIPO B)

A mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B) (Hemiptera: Aleyrodidae) é a principal praga do feijoeiro-comum (Ferreira, 2019). Esse inseto é considerado polífago e gera danos diretos e indiretos em diversas culturas agrícolas. No feijão comum os danos diretos são gerados a partir da sucção da seiva quando ocorrem altas infestações da praga. Por outro lado, os danos indiretos ocorrem pelo fato do inseto ser vetor do vírus do mosaico-dourado (Bean golden mosaic virus), desse modo, a praga transmite essa doença para a planta. O mosaico-dourado afeta a planta principalmente na fase inicial de desenvolvimento, resultando em reduções significativas da produtividade final (Quintela, 2009).

Diferente da cigarrinha-verde, a mosca-branca apresenta inúmeras tecnologias de bioinsumos voltadas para o seu controle nas lavouras. O Agrofit apresenta 104 produtos cadastrados como bioinsumos no controle dessa praga, devido a importância da espécie

em diferentes culturas agrícolas. Na tabela 4 seguem alguns exemplos de bioinsumos registrados utilizados no manejo da mosca-branca.

Tabela 4. Descrição de bioinsumos registrados para mosca-branca

Produto Comercial	Ingrediente ativo	Classe	Alvo Biológico
Evedar	Beauveria bassiana, (150,0 g/kg + Metarhizium anisopliae, 150,0 g/kg	Bioinseticida	Mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B)
Álaabo; Isatrix	*Isaria fumosorosea* (7,0 g/L (0,7% m/v)	Inseticida microbiológico	Mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B)
Celtic	*Beauveria bassiana (40 g/kg) + Isaria javanica* (930 g/kg)	Inseticida microbiológico	Mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B)
Crisopídeo amira	*Chrysoperla externa (Biológico) (1000 ovos/saco)*	Agente biológico de controle	Mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B)
Lalguard C99 WP	*Cordyceps javanina* (150,0 g/kg)	Inseticidas Microbiológicos	Mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B)
Takotop	*Pseudomonas fluorescens* (6 g/L - 0,6% m/v) + *Pseudomonas chlororaphis* (12 g/L - 1,2% m/v)	Inseticida Microbiológico	Mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B)

Fonte: Autores, 2024.

Desde meados dos anos 2000 estudos com o uso de fungos no controle biológico da mosca-branca ocorrem em diferentes áreas agrícolas. Wraight et al. (2000) constataram a eficiência do uso de fungos patogênicos no controle da mosca-branca sob diferentes condições. Os autores destacam a importância do microclima gerado pelos insetos, principalmente para os fungos *Beauveria bassiana* e *Cordyceps fumosorosea*. De acordo com (Lacey; Kirk, 1993) a espécie *Cordyceps fumosorosea* é capaz de controlar a população da mosca-branca em condições de elevada umidade, baixas temperaturas e climas chuvosos, independente do ambiente, controlado ou em campo.

No mercado atual a *B. bassiana* é um dos fungos dominantes do mercado de controle biológico, seu uso é descrito de forma individual ou associado a inseticidas químicos. Segundo Oliveira et al. (2018) o inseticida a base de piriproxifem na dose máxima, não reduz o desenvolvimento dos conídios do fungo. Inseticidas contendo espiromesifeno em dose média auxiliam no crescimento vegetal, o que simboliza a compatibilidade com o fungo *B. bassiana*.

Outros fungos entomopatogênicos como o *Lecanicillium lecanii* foram comprovados como potenciais agentes de controle biológico para a mosca-branca. Durante a colonização, esses fungos são capazes de produzir metabolismos com propriedades de inseticidas, o que pode facilitar no controle de pragas agrícolas, apresentando também alta patogenicidade em todos os estádios do desenvolvimento da *B. tabaci*, principalmente no segundo instar, que se mostra o mais susceptível a infecção (Perring et. al., 2018).

Alguns agentes macrobiológicos são considerados no manejo da mosca-branca. Inimigos naturais demonstram potencial no controle da praga como ácaros predadores e insetos

das famílias Coccinellidae, (joaninhas), Chrysopidae (bicho-lixeiro) e Anthocoridae (percevejo predador, *Orius insidiosus*). Os Parasitoides são amplamente utilizados na cultura, os gêneros que mais se destacam são *Eretmocerus* e *Encarsia* (Alencart al., 2004).

Extratos vegetais e óleos essenciais podem ser aplicados na cultura do feijão no manejo de pragas. Ferreira(2019) observou que o óleo de neem em dosagem de 1% proporcionou redução da incidência em 50%, e na dose de 3% a eficiência é semelhante ao inseticida químico Pirate 2000 mL (200 g i.a) ha^{-1}, com controle de 85% para ovos e 95% para ninfas.

Além da sustentabilidade e do controle eficaz, o uso de bioinseticidas pode proporcionar ganho econômicos diretos para os produtores de feijão. Silva (2024) descreve que a aplicação do bioinseticida Lalguard Java no feijão-comum, reduz os custos de produção em R$ 355,84 ha^{-1}, proporcionado lucros de até 62%, o que supera o lucro do sistema convencional de 54%. Esse bioinseticida é constituído de *Cordyceps javanica* (BRM 27666).

4.4. BIOINSUMOS NO CONTROLE DA TRIPES (*CALIOTHRIPS PHASEOLI*)

Os bioinsumos no controle da tripes abrangem diversos agentes biológicos que representam uma alternativa sustentável aos pesticidas químicos, melhorando a segurança e o rendimento das culturas. Os agentes de controle biológico, como o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana*, que é o mais comercializado, têm se mostrado eficaz no controle de tripes em cultivos de feijoeiro, resultando em elevadas taxas de mortalidade e redução significativa da população. A infecção do fungo ocorre via tegumento, permitindo que os conídios germinem na superfície da praga, colonizando o hospedeiro internamente. Além disso, liberam toxinas para diminuir a movimentação dos insetos, ocasionando aumento na mortalidade (Zhang et al., 2022).

Segundo estudos de Ouma et al., (2014), o fungo entomopatogênico *Metarhizium* reduz efetivamente a população de tripes por meio da produção de toxinas, semelhante ao fungo *Beauveria bassiana.* A combinação destes fungos pode aumentar as taxas de mortalidade, a eficiência no controle de pragas e aumento no rendimento da cultura, além de minimizar os resíduos de produtos químicos.

Pesquisas revelam que as espécies de *Pseudomonas* têm a capacidade de ampliar a resistência contra tripes, através de mecanismos de biocontrole e mecanismos de defesa, que estimulam os genes e enzimas para a proteção das plantas contra pragas. A inoculação desta bactéria tem manifestado potencial para o aumento da biomassa e da produtividade do feijoeiro, tornando-o mais resistentes aos ataques de pragas (Elsharkawy; El Sawy, 2019).

Os registros de bioinsumos para o controle de tripes na cultura do feijoeiro foram os produtos à base de *Beauveria bassiana, Metarhizium anisopliae, Pseudomonas chlororaphis* e *Pseudomonas fluorescens* (Tabela 5).

Tabela 5. Bioinsumos no controle da tripes em feijoeiro

Nome comercial	Ingrediente Ativo	Classe	Alvo biológico
Takotrop	*Pseudomonas chlororaphis* isolado CCTB19 (produto microbiológico) (12 g/L) + *Pseudomonas fluorescens* isolado CCTB03 (produto microbiológico) (6 g/L)	Inseticida Microbiológico	Tripes (*Caliothrips brasiliensis; Frankliniella schultzei*)
Aevo	*Pseudomonas chlororaphis* isolado CCTB19 (produto microbiológico) (12 g/L) + *Pseudomonas fluorescens* isolado CCTB03 (produto microbiológico) (6 g/L)	Inseticida Microbiológico	Tripes (*Caliothrips brasiliensis; Frankliniella schultzei*)
Biokato; Bioddam	*Pseudomonas chlororaphis* isolado CCTB19 (produto microbiológico) (12 g/L) + *Pseudomonas fluorescens* isolado CCTB03 (produto microbiológico) (6 g/L)	Inseticida Microbiológico	Tripes (*Caliothrips brasiliensis; Frankliniella schultzei*)
Evedar	*Beauveria bassiana* isolada IBCB 66 (produto microbiológico) (150 g/Kg) + *Metarhizium anisopliae* isolado IBCB 425 (produto microbiológico) (150 g/Kg)	Inseticida Microbiológico	Tripes (*Frankliniella schultzei*)
Mycotrol ES	*Beauveria bassiana* (produto microbiológico) (107.8 g/L)	Inseticida Microbiológico	Tripes (*Frankliniella schultzei*)
FlyControl	*Beauveria bassiana* (produto microbiológico) (47.5 g/L)	Inseticida Microbiológico	Tripes (*Frankliniella schultzei*)
Tezpetix Beauve	*Beauveria bassiana* (produto microbiológico) (47.5 g/L)	Inseticida Microbiológico	Tripes (*Frankliniella schultzei*)

Fonte: Autores, 2024.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O controle de pragas no feijoeiro comum pode ser realizado a partir do uso de bioinsumos, desde inimigos naturais, até o uso de microrganismos e extrato vegetais.

Existe uma certa carência de estudos para a aplicação de bioinsumos em pragas do feijoeiro-comum, porém o Brasil apresenta um grande potencial para a produção de produtos biológicos para o controle das diversas pragas que atacam essa cultura.

Apesar do potencial dos bioinsumos, deve-se tomar cuidados com as aplicações, sendo necessário em alguns casos o uso seletivo desses produtos a fim de respeitar o MIP (manejo integrado de pragas) e evitar o controle de inimigos naturais.

REFERÊNCIAS

[1] ALENCAR, J. A.; HAJI, F. N. P.; BLEICHER, E.; BARBOSA, F. R. De. Métodos gerais de controle da mosca-branca. In: **Avanços no manejo da mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae)**. Petrolina, Brasil: Embrapa Semiárido, 2004. p. 43–49.

[2] ALMEIDA, A. da S.; ROSSETTI, C.; ROSA, G. F. Da; RODRIGUES, E. M.; TUNES, L. V. M. De. Biological inputs, more economy and greater sustainability. **COLLOQUIUM AGRARIAE**, v. 18, n. 4, p. 53–60, 2023.

[3] ARAUJO, S. E. E. S.; BALSAMO, R. Biossegurança aplicada a produção de bioinsumos: estratégia para redução do uso de insumos sintéticos. **Repositório Institucional**, v. 2, 2024.

[4] BARAU, B.; MAIWADE, A. A.; FUNMI, A. Z.; BARO, N. S.; KAKA, A. A. Efficacy of Garlic (*Allium sativum* L.) and Red Pepper (*Capsicum annum* L.) in the Control of Bean Weevil (*Callosobruchus maculatus* L. Fabricus) in Sudan Savanna Ecological Zone of Nigeria. **International Journal of Agriculture and Earth Science**. Disponível em: <www.iiardpub.org>.

[5] BARBOSA, F. R.; QUINTELA, E. D.; OLIVEIRA, L. F. C. **Manejo integrado de pragas do feijoeiro-comum**. Embrapa, Circular técnica, 93, p. 0–52, 2021. a.

[6] BETTIOL, W. Biopesticide Use and Research in Brazil. **Outlooks on Pest Management**, v. 22, n. 6, p. 280–283, 2011.

[7] BRITO, G. G. De; COSTA, E. C.; MAZIERO, H.; BRITO, A. B. De; DÖRR, F. A. Preferência da broca-das-cucurbitáceas [*Diaphania nitidalis* Cramer, 1782 (Lepidoptera: Pyralidae)] por cultivares de pepineiro em ambiente protegido. **Ciência Rural**, v. 34, n. 2, p. 577–579, 2004.

[8] CARNEIRO, M. F.; SANTOS, P. C.; FERREIRA, L. A. Efeitos de pragas desfolhadoras na produção do feijão comum. **Revista de Fitossanidade Agrícola**, v. 15, n. 3, p. 47–55, 2019.

[9] CARVALHO VIDAL, M.; PEREIRA DIAS, R. BIOINSUMOS A PARTIR DAS CONTRIBUIÇÕES DA AGROECOLOGIA. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 18, n. 1, p. 171–192, 2023.

[10] CHIAPPINI, E.; BERZOLLA, A.; OPPO, A. *Anagrus breviphragma* Soyka Short Distance Search Stimuli. **BioMed Research International**, v. 2015, p. 1–7, 2015.

[11] CONSTANSKI, K. C.; ZORZETTI, J.; BOAS, G. T. V.; RICIETO, A. P. S.; FAZION, F. A. P.; BOAS, L. V.; MONNERAT, R. G.; NEVES, P. M. O. J. Seleção e caracterização molecular de isolados de *Bacillus thuringiensis* para o controle de Spodoptera spp. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, n. 8, p. 730–733, 2015.

[12] DANTAS, A. M. N.; MELO, A. dos S.; RODRIGUES, E. C.; OLIVEIRA, J. E. de M. **Associação dos fungos *Beauveria bassiana* (Bals. Criv.) Vuill. e *Metarhizium anisopliae* var. acridum Driver & Milner na mortalidade da cigarrinha-verde *Empoasca* spp. em videira**. Embrapa Semiárido, 2023.

[13] DEQUECH, S. T. B.; SAUSEN, C. D.; LIMA, C. G.; EGEWARTH, R. Efeito de extratos de plantas com atividade inseticida no controle de *Microtheca ochroloma* Stal (Col.: Chrysomelidae), em laboratório. **Biotemas**, v. 21, n. 1, 2008.

[14] ELSHARKAWY, M.; EL-SAWY, M. Potential of Pseudomonas putida F1 to manage Bean common mosaic virus of bean. **African Journal of Biological Sciences**, v. 15, n. 1, p. 201–210, 2019.

[15] FERNANDES, F. L.; PICANÇO, M. C.; FERNANDES, M. E. de S.; XAVIER, V. M.; MARTINS, J. C.; S. V. F. Da. Controle biológico natural de pragas e interações ecológicas com predadores e parasitoides em feijoeiro. **Bioscience Journal**, v. 26, n. 1, 2010.

[16] FERREIRA, T. G. **Óleo de neem e inseticida no controle de mosca branca na cultura do feijoeiro**. Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, Anápolis, GO, 2019.

[17] FISCHER, H.; ALMEIDA, J.; LIMBERGER, C.; HARAKAVA, R.; SATO, M. C. V.; SCHOENINGER, K.; LEITE, L.; CHACON-OROZOZCO, J.; BALDO, F. A ascensão dos bioinsumos na agroindústria brasileira: tendências, casos e obstáculos. **Perspectivas sobre o manejo de pragas**, 2023.

[18] GUALDANI, C.; PACÍFICO, D. A.; POLICARPO, M. A.; BRATZ, F.; SAMBUICHI, R. H. R. A diversidade de tecnologias identificadas como bioinsumos na produção técnico-científica de núcleos de agroecologia e centros vocacionais tecnológicos. **Cadernos de Agroecologia**, v. 19, n. 1, 2024.

[19] GUEDES, J. S. **Atividade inseticida de um produto mineral e sua interação com o fungo**

entomopatogênico *Beauveria bassiana* visando ao controle da lagarta-do-cartucho-do-milho (*Spodoptera frugiperda*) (J.E. Smith). 2017. Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Cascavel, PR, 2017.

[20] JORGE, D. M.; SOUZA, C. A. V. De. O papel da regulamentação dos produtos de origem biológica no avanço da agroecologia e da produção orgânica no Brasil. In: SAMBUICHI, R. H. R.; MOURA, I. F. De; MATTOS, L. M. De; ÁVILA, M. L. De; SPÍNOLA, P. A. C.; SILVA, A. P. M. Da (Eds.). **A Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica no Brasil: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável**. Brasília, DF: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2017. p. 229–252.

[21] JOSHI, M. D.; SRIVASTAVA, A. K.; ASHAQ, M.; JAGGI, S.; GUPTA, P.; HASAN, W.; GUPTA, S. Biocontrol Agents and Plant Protection. **Uttar Pradesh jornal of zoologia**, v. 45, n. 16, p. 109–131, 2024.

[22] LACEY, L. A.; KIRK, A. A. Foreign exploration for natural enemies of Bemisia tabaci and implementation in integrated control programs in the United States. Em: PROCEEDINGS OF THE THIRD INTERNATIONAL CONFERENCE ON PESTS IN AGRICULTURE 1993, Paris, França. **Anais**... Paris, França: Association Nationale de Protection des Plantes, 1993.

[23] MANTZOUKAS, S.; KITSIOU, F.; NATSIOPOULOS, D.; ELIOPOULOS, P. A. Entomopathogenic Fungi: Interactions and Applications. **Encyclopedia**, v. 2, n. 2, p. 646–656, 2022.

[24] MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, P. E. A. AGROFIT. [s. l.], 2024.

[25] MIRANDA, H. R. N.; SOUSA, E. S. B. De; SANTANA, G. de G. Controle biológico: combate de pragas de forma sustentável na fase vegetativa do milho. **Facit Business and Technology Journal**, v. 2, n. 46, p. 328–342, 2023.

[26] MORENO, P. R.; NAKANO, O. Atividade de buprofezin sobre a cigarrinha verde do feijoeiro *Empoasca kraemeri* (Ross & Moore, 1957) (Hemiptera, Cicadellidae) em condições de laboratório. **Scientia Agricola**, v. 59, n. 3, p. 475–481, 2002.

[27] OLIVEIRA, R. P.; PESSOA, L. G. A.; LOUREIRO, E. de S.; OLIVEIRA, M. P. Compatibilidade de inseticidas utilizados no controle da mosca branca em soja com *Beauveria bassiana.* **Revista De Agricultura Neotropical**, v. 5, n. 4, p. 88–93, 2018.

[28] OUMA, B.; MUTHOMI, J.; NDERITU, J.; TOROITICH, F. Management of Thrips in French Bean by Integrating Biological and Synthetic Pesticides in Conventional Spray Regimes. **Journal of Renewable Agriculture**, v. 2, n. 2, p. 27, 2014.

[29] PERRING, T. M.; STANSLY, P. A.; LIU, T. X.; SMITH, H. A.; ANDREASON, S. A. Whiteflies: Biology, Ecology, and Management. In: WAKIL, W.; BRUST, G. E.; PERRING, T. M. (Eds.). **Sustainable Management of Arthropod Pests of Tomato**. Cambridge, MA: Academic Press, 2018. p. 73–110.

[30] PRANDO, A. M.; OLIVEIRA, A. B.; LIMA, D.; P. E. J.; REIS, E. A.; NOGUEIRA, M. A.; HUNGRIA, M.; CONTE, O. **Coinoculação da soja com *Bradyrhizobium* e *Azospirillum* na safra 2019/2020 no Paraná**. Londrina, PR.

[31] QUINTELA, E. D. Manejo integrado de pragas do feijoeiro. Em: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Eds.). **Fundamentos para uma agricultura sustentável, com ênfase na cultura do feijoeiro**. Santo Antônio de Goiás, GO: Embrapa Arroz e Feijão, 2009. p. 289–308.

[32] SANTOS, P. A. Bioinsumos no manejo de pragas agrícolas: alternativas sustentáveis. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 13, n. 2, p. 45–48, 2018.

[33] SILVA, O. F. Da; QUINTELA, E. D.; WANDER, A. E. Impacto econômico do bioinseticida Lalguard Java no controle biológico da mosca-branca no feijoeiro-comum. Em: 62º CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL (SOBER). 2024, Brasília, DF. **Anais**... Brasília, DF: SOBER / Even3, 2024.

[34] SILVA, J. P.; OLIVEIRA, M. F.; SANTOS, R. A. Uso de bioinsumos no manejo de pragas agrícolas: estudo de caso em culturas de feijão. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 18, n. 2, p. 45–53, 2023.

[35] SILVA, R. J.; LIMA, V. S.; OLIVEIRA, D. T. Danos econômicos causados por lagartas no feijão e alternativas de controle sustentável. **Agroecologia Hoje**, v. 18, n. 1, p. 22–33, 2022.

[36] SOUZA, F. P. De; CASTILHO, T. P. R.; MACEDO, L. O. B. An institutional framework for Bioinputs in Brazilian agriculture based on Ecological Economics. **Sustainability in Debate**, v. 13, n. 1, p. 247, 2022.

[37] SOUZA, J. F.; CASTRO, L. M.; ALMEIDA, R. T. Uso de bioinseticidas no controle de pragas do feijoeiro. **Journal of Agricultural Sciences**, v. 10, n. 4, p. 223–230, 2020.

[38] VIDAL, M. C.; AMARAL, D. F. S.; NOGUEIRA, J. D.; MAZZARO, M. A. T.; LIRA, V. M. C. Bioinsumos: a Construção de um Programa Nacional pela Sustentabilidade do Agro Brasileiro. **Economic Analysis of Law Review**, v. 12, n. 3, p. 557, 2022.

[39] WRAIGHT, S. P.; CARRUTHERS, R. I.; JARONSKI, S. T.; BRADLEY, C. A.; GARZA, C. J.; GALAINI-WRAIGHT, S. Evaluation of the Entomopathogenic Fungi Beauveria bassiana and Paecilomyces fumosoroseus for Microbial Control of the Silverleaf Whitefly, Bemisia argentifolii. **Biological Control**, v. 17, n. 3, p. 203–217, 2000.

[40] ZANETTI, W. A. L.; SILVÉRIO, A. L. S.; COSMO, B. M. N.; MOLLO NETO, M.; CATANEO, P. F.; PUTTI, F. F.; ROSA, W. B.; DANILUSSI, M. T. Y. Desenvolvimento agrícola com a introdução dos bioinsumos. **Revista Agronomia Brasileira**, v. 7, n. 1, 2023.

[41] ZHANG, L.; WU, Z.; ZHOU, J.; ZHOU, L.; LU, Y.; XIANG, Y.; ZHANG, R.; DENG, Q.; WU, W. Meta-Analysis of the Response of the Productivity of Different Crops to Parameters and Processes in Soil Nitrogen Cycle under Biochar Addition. **Agronomy**, v. 12, n. 8, p. 1857, 2022.

Capítulo 5

Avaliação da micoflora e germinação em sementes de híbridos de milho: implicações para a segurança alimentar e o desempenho da cultura

Andressa de Souza Almeida
Melina Korres Raimundi
Leidy Ximena Figueroa Cossio
Carlos Gabriel Xavier Dourado
Marciel José Peixoto
Ricardo Rodrigues Junior
Ana Luiza da Silva Mendes
Jakelinny Martins Silva
Rejane Araújo Guimarães
Milton Luiz da Paz Lima
Ana Cláudia dos Santos
João Antônio Barbosa Silva
Erica Santos do Carmo de Souza
Ricardo Rodrigues Júnior

Resumo: Os danos causados por fungos em híbridos comerciais de milho causam redução da qualidade nutritiva e interferem na classificação comercial, o que representa um risco para a segurança alimentar. O objetivo deste trabalho foi comparar híbridos comerciais de milho cultivados na safra 2015/2016, quanto à incidência, à diversidade e à germinação de fungos. O experimento foi realizado com 14 híbridos: Lg6050PRO2©, Dow2B610PW©, Dow2B633PW©, Dow2B810PW©, Dekalb310PRO2©, Dekalb290PRO3©, Syngenta Supremo Viptera©, Syngenta Status Viptera3©, Agroceres7098PRO2©, Agroceres8677PRO2©, MG30A37PW©, MG652PW©, Agroeste1633PRO2© e Ns90PRO©. Aos 95 dias após o plantio foram coletadas sementes e encaminhadas ao laboratório e submetidas ao método de incubação em "blotter test". Após sete dias foram feitas lâminas temporárias para identificação da germinação (%G), incidência de microrganismos (%IM) e incidência de gêneros de fungos (%IG). Foram calculados índice de riqueza, índice de heterogeneidade e índice de diversidade de Simpson. Agroceres 7098PRO2©, MG30A37PW©, Agroeste 1633PRO2© e Ns90PRO© apresentaram elevadas %G e %IM, MG552PW©, apresentou baixa %G e %IM, Lg6050PRO2©, Syngenta Status Viptera3© e MG30A37PW© maior riqueza de espécies e maior valor de espécies raras, Ns90PRO© apresentou menor riqueza de espécies e menor número de espécies raras, 100% das sementes apresentaram Penicillium sp., 74% Fusarium sp. e 7% Botrytis sp.

Palavras-chave: doenças, fungos fitopatogênicos, grãos, micotoxinas.

1. INTRODUÇÃO

Aproximadamente 90% das culturas que possuem importância econômica para o mundo são multiplicadas por sementes, dentre estas, a cultura do milho (*Zea mays* L. - Poaceae), é considerada a segunda cultura mais importante da agricultura mundial e é o cereal mais cultivado no mundo (Henning et al., 2011).

Dentre os tantos potenciais fisiológicos das sementes, a germinação, caracterizada como o retorno do crescimento do embrião após o período de repouso fisiológico, que resulta na ruptura da cobertura da semente e consequentemente na emergência da plântula acima do solo, pode ser influenciada por diversos fatores, como vitalidade, viabilidade, longevidade, grau de maturidade, dormência, genótipo, sanidade e fatores do ambiente como água, temperatura e luz (Marcos Filho, 2015).

O fator sanidade envolve associação da semente de milho com agentes patogênicos sendo os mais comuns os fungos, bactérias e vírus e os nematoides em menor número (Sofiatti & Schuch, 2005; MAPA, 2009).

As epidemias no campo muitas vezes têm início com patógenos associados às sementes, que possuem alta capacidade de transferência para parte área das plantas (Ferrari & Possamai, 2015), assim se torna imprescindível que o produtor adquira lotes de sementes com ótima qualidade e isentas de quaisquer agentes patogênicos, através da utilização de sementes tratadas com produtos fitossanitários e utilização de híbridos resistentes (Casa et al., 2006).

Os agentes patogênicos podem associar as sementes diretamente no campo, onde predominam espécies fitopatogênicas causadoras de doenças na parte área da planta, que contaminam sementes. E quando as sementes estão armazenadas, são conhecidos como patógenos de armazenamento (MAPA, 2009). Entre os fungos de sementes armazenadas destacam-se os popularmente denominados de bolores, que correspondem aos gêneros *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp.

Os agentes patogênicos são transportados para as sementes, via infecção, onde estão localizados internamente na semente e via infestação ou contaminante, onde os patógenos estão localizados externamente, na superfície da semente (SÁ et al., 2011). Podem ainda ser encontrados misturados ao lote de sementes, fazendo parte da fração impura (MAPA, 2009). Para Ferrari & Possamai (2015) a semente infectada é a principal fonte de inóculo primário, responsável por determinantes curvas de progresso de epidemias.

Marino et al. (2008), relataram que a presença de patógenos não é a única situação responsável pela infecção da planta, fatores físicos do solo, condições climáticas, tempo de sobrevivência do patógeno na semente, são fatores que precisam ser levados em consideração.

Segundo o MAPA (2009), os principais fungos que infectam sementes de milho são: *Acremonium strictum*, *Colletotrichum graminicola*, *Drechslera túrcica*, *Fusarium* sp., *Stenocarpella* sp., *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Alternaria alternata*, *Chaetomium* sp., *Cladosporium* sp., *Curvularia* sp., *Epicoccum purpurascens*, *Nigrospora* sp., *Rhizopus stolonifer*, *Periconia* sp., *Trichoderma* sp. e *Trichothecium* sp.

Diante deste cenário, o objetivo deste trabalho foi comparar híbridos comerciais de milho cultivados na safra 2015/2016, quanto à incidência, à diversidade e à germinação de fungos.

2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado no ano agrícola 2015/2016, implantado na Estação Experimental RC Cruz, Fazenda Esmeralda, (rodovia Br 050, latitude: 17°29'31.35'' S, longitude: 48°12'56.93'' O, altitude: 908 m), localizado no município de Ipameri, Goiás. O solo foi caracterizado como sendo Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico. Foram avaliados 14 híbridos comerciais de milho (Tabela 1).

Tabela 1. Listagem das empresas detentoras da marca dos híbridos comerciais de milho, ciclos e tipos de grão avaliados durante a safra 2015-2016

Ord.	Empresa	Híbridos comerciais de milho	Ciclos
1	Limagran Dow	Lg6050PRO2©	Precoce
2	Agrosciences Dow	Dow2B610PW©	Precoce
3	Agrosciences Dow	Dow2B633PW©	Precoce
4	Agrosciences	Dow2B810PW©	Normal
5	Dekalb	Dekalb310PRO2©	Normal
6	Dekalb	Dekalb290PRO3©	Precoce
7	Syngenta	Syngenta Supremo Viptera©	Precoce
8	Syngenta	Syngenta Status Viptera3©	Precoce
9	Agroceres	Agroceres7098PRO2©	Precoce
10	Agroceres	Agroceres8677PRO2©	Precoce
11	Morgan	MG30A37PW©	Precoce
12	Morgan	MG652PW©	Precoce
13	Agroeste	Agroeste1633PRO2©	Precoce
14	Nidera	Ns90PRO©	Superprecoce

Fonte: Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Cultivar Web. 2016.

A semeadura foi realizada no dia 07/12/2015, cultivados no delineamento de blocos causalizados constituídos em 10 unidades, cada bloco composto por 14 tratamentos (híbridos) sendo cada tratamento composto por 16 linhas de plantio com dimensões de 20 x 8 m.

A adubação de plantio foi aplicada a lanço com 100 e 180 kg.ha^{-1} de 5-37-00 (N-P-K) e 120 kg.ha^{-1} de KCl. As sementes foram tratadas com os ingredientes ativos, citocinina + giberilina + ácido indolcanóico (Stimulate©) na dosagem de 300 mL.ha^{-1}. Para o controle de plantas daninhas de pré-emergência foram utilizados os herbicidas Benzoilciclohexanodiona (Soberan©) na dosagem de 240 mL.ha^{-1}, Atrazina (Atrazina nortox©) 3 L.ha^{-1}. Para controle de insetos foram aplicados metilcarbamato de oxima (Lannate©) na dosagem de 1 L.ha^{-1}, neonicotinóide + piretróide (Engeo Pleno©) na dosagem de 300 mL.ha^{-1}, aplicados aos estádios vegetativo V4 e V8, respectivamente e ésteres de ácidos graxos (Natur'l óleo©) na dosagem de1 L.ha^{-1}. Foram utilizados 3 adubos foliares sendo: zinco e molibdênio (Cellerate©) na dosagem de 300 mL.ha^{-1}, manganês (Stoller©) na dosagem de 3 L.ha^{-1}, fósforo, cobalto e molibdênio (Co-Mo Platinum©) na dosagem de 150 mL.ha^{-1} e nitrogênio líquido na dosagem de 3 L.ha^{-1}, aplicados no estádio vegetativo V4 do milho.

Entre os estágios V2 e V4 foram aplicados nitrogênio no solo na forma de ureia na dosagem de 150 kg.ha^{-1} cada. Para o controle de doenças foram utilizados fungicidas com o intuito de maior assimilação com os fatores de produção comercial, assim, aplicou-se

azoxistrobina + flutriafol (Authority©) na dosagem de 600 mL.ha^{-1}, ditiocarbamatos (Mancozeb©) na dosagem de 2 kg.ha^{-1}, ambos aplicados em V8, pré-pendoamento e 30 dias após pendoamento. Para o controle de insetos utilizou se, neonicotinóide + piretróide (Engeo Pleno©) na dosagem de 400 mL.ha^{-1} e metilcarbamato de oxima (Bakuza©) na dosagem de 1,5 L.ha^{-1}, aplicados em V8 e como adubo foliar foi utilizado o nitrogênio líquido na dosagem de 4 L.ha^{-} aplicado em V4.

Aos 95 DAP foram coletadas sementes dos 14 híbridos comerciais de milho e acondicionadas em sacos plásticos e em seguida encaminhados ao Laboratório de Fitopatologia e Microbiologia do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, para avaliações sanitárias e fisiológicas das sementes. As sementes foram submetidas ao método de incubação em papel filtro "*blotter test*" (Dhingra & Sinclair,1995). O papel filtro foi esterilizado em autoclave, e o Gerbox (caixa de acrílico com 11 x 11 x 3,5 cm), foi previamente desinfestado com a solução de hipoclorito de sódio e enxague duplo com álcool a 70%. Utilizaram-se duas folhas de papel filtro umedecido com água destilada esterilizada. No total foram condicionadas 25 sementes por Gerbox em 10 repetições totalizando 250 sementes por híbrido. Em seguida as caixas foram mantidas em bancadas, à temperatura ambiente de aproximadamente 25°C. Após sete dias de incubação foram feitos lâminas temporárias, utilizando o método da fita adesiva (Alfenas & Mafia, 2007), que consiste em comprimir uma fita adesiva transparente sobre o local onde se localizavam os sinais do patógeno e posteriormente colocar em uma lâmina de vidro com uma gota do corante azul e sobreposição de uma lamínula, para análise ao microscópio, para posterior identificação da porcentagem de germinação (%G), porcentagem de incidência de microrganismos (%IM) e porcentagem de incidência de gêneros de fungos (%IG). A %G e %IM foram feitas com base na contagem em cada Gerbox de sementes germinadas e que apresentasse algum sinal ou sintomas de fungos.

Para as medidas de diversidade de espécies, foram calculados índice de riqueza, que representa o número total das espécies presentes em uma comunidade (ODUM, 1985), índice de heterogeneidade através dos índices de diversidade de Shannon, e índice de diversidade de Simpson, sendo que o primeiro considera que todas as espécies estão representadas na amostra e evidencia espécies raras na amostra, quanto menor este índice menor será o grau de incerteza, e a diversidade da amostra será baixa. É calculado através da formula:

$$H' = -\sum p_i ln\ p_i$$

Sendo p_i igual a n_i/N, a densidade relativa da i-ésima espécie por área; n_i número de indivíduos da espécie i e N número total de indivíduos.

O índice de Simpson varia de 0 a 1, e evidencia as espécies dominantes na amostra e visualiza a probabilidade de dois indivíduos aleatórios pertencerem à mesma espécie, quanto mais alto for o valor, maior a probabilidade de serem da mesma espécie, assim maior a dominância e menor será a diversidade.

$$D = \sum \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Onde, n_i o número de indivíduos da espécie i e N o número total de indivíduos.

Foi utilizado o programa estatístico SPADE para os cálculos das medidas de diversidade. Os dados das sementes quanto a %G, %IM e %IG foram submetidos ao teste F da anova a nível de 5% de significância e ao teste de comparação de médias de Scott-Knott. Os dados

de %G e %IM foram transformados em √x+10, dados de diversidade de fungos, índice de Shannon e índice de Simpson foram transformados em Log (x+10).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram identificados patógenos da parte aérea nas sementes, possivelmente, o tratamento químico no campo para controle de doenças da parte aérea contribuiu para menor incidência de fungos que possuem as sementes como via de disseminação e proliferação (Sofiatti & Schuch, 2005). Os híbridos Lg6050PRO2©, Dow2B610PW©, Dow2B633PW©, Dekalb310PRO2©, Dekalb290PRO3©, Syngenta Supremo Viptera©, Syngenta Status Viptera3©, Agroceres7098PRO2©, MG30A37PW©, Agroeste1633PRO2©, Ns90PRO©, são iguais estatisticamente e apresentaram maiores %G (Tabela 2). Os híbridos com %G acima de 85% estão aptos para a comercialização, de acordo com a instrução normativa n°47, de 2013, que estabelece o valor mínimo exigido para comercialização de sementes.

O híbrido MG652PW© diferiu estatisticamente dos demais em relação à %G, a qual obteve menor valor, o mesmo também foi observado com um dos menores valores de %IM nas sementes, sendo igual estaticamente aos híbridos Dekalb290PRO3© e Dow2B810PW© (Tabela 2). Aos 95 DAP, devido os híbridos terem ciclos diferentes podem ter apresentado diferentes conteúdos de água, quanto menor a atividade de água nas sementes, menor o crescimento de agentes infecciosos, pois os fungos para emitir esporos precisam de água livre na superfície (Carvalho et al., 2010). A %IM foram maiores nos híbridos Lg6050PRO2©, Syngenta Status Viptera3©, Agroceres7098PRO2©, MG30A37PW©, Agroeste1633PRO© e Ns90PRO©, sendo iguais estatisticamente (Tabela 2).

Tabela 2 - Médias de % de germinação (%G), % de incidência de patógenos (%IP) dos híbridos comerciais de milho cultivados na safra 2015/2016

Ord.	Híbridos	% Germinação	% Incidência de organismos associados
1	Lg6050PRO2©	98 a	99,2 a
2	Dow2B610PW©	94,4 a	74 c
3	Dow2B633PW©	96 a	81,2 b
4	Dow2B810PW©	68,8 b	59,6 d
5	Dekalb310PRO2©	87,6 a	81,2 b
6	Dekalb290PRO3© Syngenta Supremo	96,8 a	50,4 d
7	Viptera©	93,6 a	87,2 b
8	Syngenta Status Viptera 3©	98,8 a	100 a
9	Agroceres7098PRO2©	98,8 a	98,4 a
10	Agroceres8677PRO2©	45,2 c	74,8 c
11	MG30A37PW©	97,6 a	100 a
12	MG652PW©	15,6 d	57,2 d
13	Agroeste1633PRO2©	98 a	100 a
14	Ns90PRO©	95,6 a	100 a
Valor F		15,34**	13,25**
CV %		9,86	6,66

Letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente ao teste de Scott-Knott.
**significativo ao nível de 1% de probabilidade (p<0,1)

Não é sempre que fungos associados às sementes afetam a germinação, Pinto et al. (2000), detectaram a presença de *Fusarium moniliforme* var. s*ubglutinans* em sementes de milho, porém a germinação das sementes não foi prejudicada, situação semelhante encontrada nos híbridos Lg6050PRO2©, Syngenta Status Viptera3©, Agroceres7098PRO2©, MG30A37PW©, Agroeste1633PRO2© e Ns90PRO© (Tabela 2), contradizendo, os resultados encontrados por Ferrari & Possamai (2015), onde foi avaliado a incidência de *Bipolaris sorokiniana* nas sementes e transmissão para plantas de cevada, na qual níveis acima de 55% de B. *sorokiniana* nas sementes diminuíram consideravelmente a germinação das plântulas. Sementes com maior vigor são mais resistentes ou tolerantes aos fungos, demostrando que alguns fungos não interferem na capacidade germinativa.

Beckert et al. (2001), observaram que a presença de *Fusarium moniliforme* em sementes de milho não afetaram a emergência de plântulas em substratos esterilizados.

Foram observadas 100% das sementes com *Penicillium* sp., 74% com *Fusarium* sp. e 7% com *Botrytis*, o primeiro considerado um fungo de deterioração, causando alterações nutricionais de matéria seca nas sementes, e o segundo um fungo agressivo com rápido crescimento (Menten, 1995). Fungos com menor porcentahem de incidência foram *Bipolaris* sp. *Chaetomium* sp. e *Stenocarpela* sp.. Para Siqueira (2016), *Stenocarpela maydis* é considerado um dos principais fungos de sementes. Não foi identificado a incidência de *Exerohilum turcicum* nas sementes.

Somente em 5% das sementes foi encontrado *Aspergillus flavus* e *Penicillium* sp., que são os patógenos mais encontrados em sementes de milho (Jorge et al.,2005). Henning et al. (2011) avaliaram qualidade sanitária de sementes de linhagens de milho e observaram que as sementes obtiveram alta incidência de *Aspergillus flavus*, *Penicillium* sp. e *Fusarium moniliforme*, resultado similar foi observada por estudos feitos por Catão et al. (2013) em que variedades crioulas de milho foram avaliadas.

Alternaria alternata, *Bipolaris maydis*, *Cephalosporium acremonium*, *Cladosporium herbarum*, *Fusarium moniliforme*, *Rhizoctia solani*, *Rhizopus* spp. e *Trichoderma* spp. foram os fungos mais frequentes encontrados por Tanaka et al. (2001) associados as sementes de milho armazenadas em ambiente não controlado. Nerbass et al. (2008) identificaram associados às sementes de milho os fungos *Fusarium verticillioides*, *Penicillium* spp., *Aspergillus flavus*, *Trichoderma* spp., *Cephalosporium* sp., *Fusarium* spp., *Rhizopus* spp., *A. niger*, *Alternaria* spp. *Nigrospora* sp., *Stenocarpella maydis*, *Rhizoctia* sp., *Bipolaris* sp., *Curvularia* sp. e *Acremoniella* sp.

A desinfestação superficial das sementes contribui para a diminuição na porcentagem de agentes infecciosos externos. Cappelini et al. (2005), observou que em sementes submetidas à desinfestação superficial, houve diminuição de 1% e 41% da incidência dos fungos *Penicillium* sp. e *F. moniliforme,* que se encontravam na superfície externa da semente.

Provavelmente a umidade nos lotes de sementes, as características fisiológicas iniciais destas, assim como as características do inóculo inicial, são fatores que contribuíram para que os patógenos conseguissem proliferar, germinar, desenvolver e se manter nas sementes (Catão et al., 2013).

Os híbridos Lg6050PRO2©, Syngenta Status Viptera3©, MG30A37PW© e Agroeste1633PRO2© foram estatisticamente iguais e possuem maior número de espécies de patógenos presentes nas sementes avaliadas (Tabela 3), porém não podem ser consideradas sementes de baixa qualidade. O híbrido Ns90PRO© diferiu estatisticamente

dos demais e pode ser considerado dentre as sementes de híbridos avaliados, o material com menor risco de disseminar patógenos para outras áreas, pois obteve o menor número de espécies de patógenos associados a suas sementes (Tabela 3). Este se destacou também pelo índice de Shannon, pois obteve o menor número de espécies de patógenos raros associados a suas sementes, se diferindo estatisticamente dos demais. Por outro lado, os híbridos com maior presença de espécies de patógenos não comuns em sementes foram Lg6050PRO2©, Syngenta Status Viptera3© e MG30A37PW©. O estudo de espécies raras é útil para direcionar esforços de conservação por parte de biólogos e ecólogos.

Tabela 3 - Médias de diversidade de fungos (riqueza de espécies, índice de Shannon e índice de Simpson) nos híbridos de milho avaliados

Ord.	Híbridos comerciais de milho	Diversidade de fungos (SPADE)		
		Riqueza de espécies	Índice de Shannon	Índice de Simpson
1	Lg6050PRO2©	3,5 a	1,1 a	0,3 c
2	Dow2B610PW©	2,0 b	0,5 c	0,6 b
3	Dow2B633PW©	2,6 b	0,8 b	0,4 c
4	Dow2B810PW©	2,2 b	0,7 c	0,5 b
5	Dekalb310PRO2©	2,5 b	0,6 c	0,5 b
6	Dekalb290PRO3© Syngenta Supremo	2,7 b	0,8 b	0,5 b
7	Viptera©	2,5 b	0,7 c	0,5 b
8	Syngenta Status Viptera 3©	3,4 a	1,0 a	0,4 c
9	Agroceres7098PRO2©	2,4 b	0,6 c	0,6 b
10	Agroceres8677PRO2©	2,6 b	0,8 b	0,4 c
11	MG30A37PW©	3,4 a	1,0 a	0,4 c
12	MG652PW©	2,6 b	0,8 b	0,4 c
13	Agroeste1633PRO2©	3,2 a	0,8 b	0,4 c
14	Ns90PRO©	1,2 c	0,1 d	0,9 a
Valor F		6,7**	10,7**	10,5**
CV %		2,36	0,90	0,48

Letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente ao teste de Scott Knott. **significativo ao nível de 1% de probabilidade (p<0,1).

O índice de Simpson mostrou que o hibrido Ns90PRO© apresenta maior diversidade de patógenos associados às sementes, assim a probabilidade de dois indivíduos retirados aleatoriamente dentro das amostras pertencerem à mesma espécie é baixa, se diferindo estatisticamente dos demais, quanto maior o índice de Simpson menor será a diversidade de espécies estimada para a amostra (Ludwig & Reynolds, 1988). Os híbridos Lg6050PRO2©, Dow2B633PW©, Syngenta Status Viptera3©, Agroceres8677PRO2©, MG30A37PW©, MG652PW© e Agroeste1633PRO2© são iguais estatisticamente e apresentaram menor número de espécies de patógenos dominantes associadas às amostras de sementes avaliadas (Tabela 3), dessa forma a probabilidade de dois indivíduos retirados aleatoriamente dentro das amostras pertencerem à mesma espécie é alta, pois a diversidade de espécies é baixa.

Os índices de diversidade são capazes de explicar padrões em diferentes locais ou em diferentes gradientes em uma mesma área ao longo do tempo. Assim, como conhecer quais as espécies que predominam em uma dada região.

Não houve diferença significativa da incidência dos gêneros de fungos *Bipolaris* sp., *Curvularia* sp. (ambos agentes causais de helmintosporioses) e *Torula* sp. (um habitante saprofítico do filoplano de folhas de plantas). Para os demais gêneros rejeitou-se a hipótese de nulidade. No híbrido Lg6050PRO2© foram encontrados os fungos *Botrytis* sp., *Chaetomium* sp., *Cladosporium* sp., *Fusarium* sp., *Nigrospora* sp., *Penicilium* sp., *Rhizopus* sp. e *Torula* sp (Tabela 4.1 e 4.2).

No híbrido Dow2B610PW© foram observados *Fusarium* sp. e *Penicilium* sp., enquanto no Dow2B633PW© os fungos *Botrytis* sp., *Curvularia* sp., *Fusarium* sp., *Penicilium* sp. e *Stenocarpela* sp. foram encontrados associados as sementes. Em Dow2B810PW© foram identificados associados às sementes, os fungos *Botrytis* sp., *Cephalosporium* sp., *Fusarium* sp. e *Penicilium* sp. Para Dekalb310PRO2© foram observados a presença de *Aspergillus* sp., *Botrytis* sp., *Curvularia* sp., *Fusarium* sp. e *Penicillium* sp. Enquanto em Dekalb290PRO3©, *Botrytis* sp., *Curvularia* sp., *Fusarium* sp., *Penicilium* sp. e *Torula* sp. foram encontrados associados as sementes. No híbrido Syngenta Supremo Viptera© observou-se a presença dos fungos *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Penicilium* sp. e *Rhizopus* sp. Enquanto que, para Syngenta Status Viptera3©, foram identificados *Aspergillus* sp., *Bipolaris* sp., *Botrytis* sp., *Curvularia* sp., *Cladosporium* sp., *Fusarium* sp., *Penicilium* sp. e *Rhizopus* sp. Em Agroceres 7098PRO2© foram observados a presença de *Botrytis* sp., *Curvularia* sp., *Fusarium* sp. e *Penicilium* sp. associados as sementes. Enquanto em Agroceres8677PRO2©, *Aspergillus* sp., *Botrytis* sp., *Cephalosporium* sp., *Curvularia* sp., *Fusarium* sp. e *Penicilium* sp. foram encontrados associados as sementes. Em Ms30A37PW© detectou-se a presença de *Botrytis* sp., *Curvularia* sp., *Cladosporium* sp., *Fusarium* sp., *Penicilium* sp., *Rhizopus* sp., *Stenocarpela* sp. e *Torula* sp. Para Ms552PW© observou-se a presença de *Botrytis* sp., *Cephalosporium* sp., *Curvularia* sp., *Cladosporium* sp., *Fusarium* sp., *Penicilium* sp. e *Torula* sp. Para Agroeste1633© foram identificados os fungos *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Penicilium* sp. e *Rhizopus* sp. Por fim, no híbrido Ns90PRO2© foram observados a presença de *Aspergillus* sp., *Bipolaris* sp., *Botrytis* sp., *Cephalosporium* sp., *Chaetomium* sp., *Curvularia* sp., *Cladosporium* sp., *Fusarium* sp., *Nigrospora* sp., *Penicilium* sp., *Rhizopus* sp. e *Stenocarpela* associados às sementes (Tabela 4. 1 e 4.2).

Tabela 4.1 - Valores de frequência de gêneros de fungos incidentes em sementes de 14 híbridos comerciais de milho

Ord.	Híbridos comerciais de milho	*Aspergillus* sp.	*Bipolaris* sp.	*Botrytis* sp.	*Cephalosporium* sp.	*Chaetomium* sp.	*Curvularia* sp.	*Cladosporium* sp.
1	Lg6050PRO2©	0,0 b	0,0 a	2,5 a	0,0 b	0,1 b	0 a	1,9 a
2	Dow2B610PW©	0,0 b	0,0 a	0,0 b	0,0 b	0 b	0 a	0 b
3	Dow2B63PW©	0,0 b	0,0 a	0,1 b	0,0 b	0 b	0,5 a	0 b
4	Dow2B810PW©	0,0 b	0,0 a	1,5 a	0,2 b	0 b	0 a	0 b
5	Dekalb310PRO2©	0,1 b	0,0 a	0,1 b	0,0 b	0 b	0,5 a	0 b
6	Dekalb290PRO3©	0,0 b	0,0 a	0,2 b	0,0 b	0 b	0,1 a	0 b
	Syngenta Supremo							
7	Viptera©	1,0 b	0,0 a	0,0 b	0,0 b	0 b	0 a	0 b
8	Syngenta Status Viptera3©	0,9 b	0,3 a	2,3 a	0,0 b	0 b	0,2 a	0,5 b
9	AgroceresS7098PRO2©	0,0 b	0,0 a	0,1 b	0,0 b	0 b	0,5 a	0 b
10	Agroceres8677PRO2©	0,5 b	0,0 a	1,4 a	1,1 a	0 b	1,8 a	0 b
11	Ms30A37PW©	0,0 b	0,0 a	1,7 a	0,0 b	0 b	0,2 a	3 a
12	Ms552PW©	0,0 b	0,0 a	0,4 b	0,8 a	0 b	0,2 a	0,4 b
13	Agroeste1633©	1,5 b	0,0 a	0,1 b	0,0 b	0 b	0 a	0 b
14	Ns90PRO©	5,0 a	0,9 a	1,8 a	1,8 a	1,8 a	1,8 a	1,8 a
	Valor F	7,34**	0,95^{ns}	1,87**	1,85*	2,22*	1,07^{ns}	3,67**
	CV	6,5	3,4	9,4	5,5	4,3	7,39	6,8

Letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente ao teste de Scott-Knott. *significativo ao nível de 5% de probabilidade. (0,1=<p=0,5).

Tabela 4.2 - Valores de frequência de gêneros de fungos incidentes em sementes de 14 híbridos comerciais de milho

Ord.	Híbridos comerciais de milho	*Fusarium* sp.	*Nigrospora* sp.	*Penicilium* sp.	*Rhizopus* sp.	*Stenocarpela* sp.	*Torula* sp.
1	Lg6050PRO2©	8,2 b	0,1 b	12,9 b	1,0 b	0,0 b	0,1 a
2	Dow2B610PW©	7,5 b	0,0 b	12,1 b	0,0 b	0,0 b	0,0 a
3	Dow2B63PW©	10,4 a	0,0 b	12,1 b	0,0 b	0,2 b	0,0 a
4	Dow2B810PW©	6,7 b	0,0 b	9,3 c	0,0 b	0,0 b	0,2 a
5	Dekalb310PRO2©	6,9 b	0,0 b	16,1 a	0,0 b	0,0 b	0,0 a
6	Dekalb290PRO3©	6,8 b	0,0 b	6,4 c	0,0 b	0,0 b	0,2 a
	Syngenta Supremo						
7	Viptera©	16,5 a	0,0 b	7,1 c	0,2 b	0,0 b	0,0 a
8	Syngenta Status Viptera3©	12 a	0,0 b	12,0 b	0,1 b	0,0 b	0,3 a
9	AgroceresS7098PRO2©	6,9 b	0,0 b	20,1 a	0,0 b	0,0 b	0,0 a
10	Agroceres8677PRO2©	9,4 b	0,0 b	10,5 b	0,0 b	0,0 b	0,0 a
11	Ms30A37PW©	4,1 b	0,0 b	17,4 a	2,3 b	0,1 b	0,8 a
12	Ms552PW©	8,2 b	0,0 b	10,8 b	0,0 b	0,0 b	0,5 a
13	Agroeste1633©	13,3 a	0,0 b	17,9 a	0,1 b	0,0 b	0,0 a
14	Ns90PRO©	14 a	1,8 a	12,1 b	3,8 a	1,8 a	0,0 a
	Valor F	6,68**	2,21*	7,68**	4,96**	2,17*	1,20^{ns}
	CV	10,9	4,3	10,3	6,7	4,29	3,16

Letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente ao teste de Scott-Knott. *significativo ao nível de 5% de probabilidade.(0,1=<p=0,5). **significativo ao nível de 1% de probabilidade (p<0,1). ^{ns} -não significativo

4. CONCLUSÕES

Os híbridos Agroceres7098PRO2©, MG30A37PW©, Agroeste1633PRO2© e Ns90PRO© na análise de sementes apresentaram elevada atividade fisiológica (%G) e elevada incidência de microrganismos associados às sementse (%IM), neste caso, os microrganismos

associados não eram patogênicos. Por outro lado, o híbrido MG652PW©, apresentou baixa atividade fisiológica (%G) e baixa incidência de microrganismos associados à semente (%IM), possivelmente o potencial fisiológico das sementes era baixo.

Na análise da diversidade de fungos, os híbridos Lg6050PRO2©, Syngenta Status Viptera3© e MG30A37PW© apresentaram maior riqueza de espécies e maior valor de espécies raras associadas as suas sementes (índice de Shannon). O híbrido Ns90PRO© apresentou menor riqueza de espécies e menor número de espécies raras associadas as suas sementes (índice de Shannon), por outro lado, observou-se maior valor de espécies dominantes (índice de Simpson). Os híbridos Lg6050PRO2©, Dow2B633PW©, Syngenta Status Viptera3©, Agroceres8677PRO2©, MG30A37PW©, MG652PW© e Agroeste1633PRO2© apresentaram baixo valor de dominância (índice de Simpson).

Os gêneros de fungos observados em maiores proporções foram: *Penicillium* sp. (100% das sementes), *Fusarium* sp. (74% das sementes) e *Botrytis* sp. (7% das sementes).

REFERÊNCIAS

[1] Alfenas, A. C., & Mafia, R. G. *"Métodos em fitopatologia."* Viçosa: Editora UFV, 2007. 382p.

[2] Beckert, O. P., et al. "Emergência de sementes de milho em condições de solo úmido e frio e de solo seco." *Summa Phytopathologica* 27 (2001): 77-80.

[3] Cappellini, L. T. D. "Efeito de *Fusarium moniliforme* na qualidade de sementes de milho." *Científica* 33.2 (2005): 185-190.

[4] Carvalho, E. V. D., et al. "Qualidade fisiológica de sementes de milho sob diferentes condições de armazenamento." *Scientia Agraria Paranaensis* 9.3 (2010): 58-65.

[5] Casa, R. T., Reis, E. M., & Moreira, E. M. "Transmissão de fungos em sementes de cereais de inverno e milho: implicações epidemiológicas." In: Zambolim, L. (ed.) *Sementes: qualidade fitossanitária.* Viçosa: UFV, 2006. 55-71.

[6] Casa, R. T., Reis, E. M., & Zambolin, L. "Doenças do milho causadas por fungos do gênero *Stenocarpella*." *Fitopatologia Brasileira* 31.5 (2006): 427-439.

[7] Catão, H. C. R. M., et al. "Incidência e viabilidade de sementes crioulas de milho naturalmente infestadas com fungos em pré e pós-armazenamento." *Ciência Rural* 43.5 (2013): 764-770.

[8] Dhingra, O., & Sinclair, J. B. *"Basic plant pathology methods."* Boca Raton: CRC Press, 1995. 433p.

[9] Ferrari, J. T., & Possamai, E. "Incidência de *Bipolaris sorokiniana* nas sementes e transmissão para plantas de cevada." *Revista de Ciências Agrárias* 38.3 (2015): 320-329.

[10] Henning, F. A., et al. "Qualidade sanitária de sementes de milho em diferentes estádios de maturação." *Revista Brasileira de Sementes* 33.2 (2011): 316-321.

[11] Jorge, M. H. A., et al. "Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de milho colhidas e secas em espigas." *Bragantia* 64.4 (2005): 679-686.

[12] Ludwig, J. A., & Reynolds, J. F. *"Statistical ecology: a primer on methods and computing."* New York: John Wiley & Sons, 1988. 337p.

[13] MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *"Manual de análise sanitária de sementes."* Brasília: Secretaria de Defesa Agropecuária, 2009. 200p.

[14] MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *"Regras para análise de sementes."* Brasília, 2009. 399p.

[15] MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. "CultivarWeb." http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/index.php (acesso em 03 jul. 2020).

[16] Marcos Filho, J. *"Fisiologia de sementes de plantas cultivadas."* Londrina: ABRATES, 2015. 659p.

[17] Marino, R. H., et al. "Incidência de fungos em sementes de *Phaseolus vulgaris* L. provenientes do Estado de Sergipe." *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 3.1 (2008): 26-30.

[18] Menten, J. O. M. "Prejuízos causados por patógenos associados às sementes." In: Menten, J. O. M. (ed.) *Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico.* São Paulo: Ciba Agro, 1995. 115-136.

[19] Nerbass, F. R., Casa, R. T., & Angelo, H. R. "Sanidade de sementes de milho comercializadas na safra agrícola de 2006/07 em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul." *Revista de Ciências Agroveterinárias* 7.1 (2008): 30-36.

[20] Odum, E. P. *"Ecologia."* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1985. 434p.

[21] Pinto, N. F. J. A. "Tratamento fungicida de sementes de milho contra fungos do solo e o controle de *Fusarium* associado às sementes." *Scientia Agricola* 57.3 (2000): 483-486.

[22] Sá, D. A. C., et al. "Transporte, patogenicidade e transmissibilidade de fungos associados às sementes de pinhão manso." *Revista Brasileira de Sementes* 33.4 (2011): 663-670.

[23] Siqueira, C. S. "Transmission of *Stenocarpella maydis* by maize seeds." *Revista Ciência Agronômica* 47.2 (2016): 393-400.

[24] Sofiatti, V., & Schuch, L. O. B. "Efeitos de regulador de crescimento e controle químico de doenças na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de arroz." *Revista Brasileira de Sementes* 27.2 (2005): 102-110.

[25] Tanaka, M. A. S., et al. "Microflora fúngica de sementes de milho em ambientes de armazenamento." *Scientia Agricola* 58.3 (2001): 501-508.

Capítulo 6

Desempenho ponderal de frangos de corte fêmeas da linhagem carijó

Matheus Vinicius de Souza Silva
Marco Aurélio Carneiro de Holanda
Mônica Calixto Ribeiro de Holanda
Anastácia Brandão de Melo
Adiel Vieira de Lima
Josefa Viviany Sousa Silva
Maria Naely de Siqueira da Silva
Leandro Ricardo Rodrigues de Lucena
Nicoly Farias Gomes

Resumo: Aves caipiras fazem parte de um nicho de mercado de produtos orgânicos de alta qualidade, sabor, maciez da carne. Foi realizado um experimento para avaliar o desempenho ponderal de aves fêmeas da linhagem Carijó no período de um a 91 dias. Foram utilizadas 140 aves, com um dia de idade, identificadas individualmente com anilhas numeradas, alojadas em galpão de alvenaria, coberto com telhas cerâmicas de barro, piso de cimento e dividido em 14 parcelas experimentais de 2 m2 cada, contendo 10 aves por parcela, com o piso forrado de casca de arroz em uma espessura de cama em 20 cm, divididas entre si por telas de polipropileno. As aves foram alimentadas com as dietas experimentais formuladas para serem isoproteicas e isocalóricas, divididas em quatro fases experimentais. O fornecimento de água e ração deu-se à vontade, sendo realizadas pesagens diárias, das aves e das sobras de ração em cada parcela experimental, com registros de mortalidade quando ocorridos, para correção dos valores do ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar, para o estabelecimento de curvas de crescimento das aves, bem como das curvas de consumo de alimento das aves para cada dia de criação. Os valores foram testados quanto a homogeneidade e homocedasticidade para após serem submetidos à análise regressão, para análise da significância de probabilidade. Concluiu-se que aves fêmeas da linhagem carijó apresentam baixa taxa de ganho de peso e velocidade de crescimento tardia, implicando em baixos índices de eficiência alimentar e produtiva, caracterizando este material genético como aves de crescimento lento, contudo, novos trabalhos devem ser realizados incluindo a avaliação de outros parâmetros, tais como rendimento de carcaças, qualidade de carne das aves.

Palavras-chave: aves caipiras, ganho ponderal, conversão alimentar, crescimento lento.

1. INTRODUÇÃO

A criação de aves do tipo caipira a cada ano vem conquistando seu espaço na agricultura familiar assim como nas grandes indústrias de produção de aves, deixando de ser apenas uma atividade vinculada a produtores rurais de pequeno porte, voltando-se para um mercado onde empresas competem entre si para a melhoria de seus produtos como forma a atender aos consumidores com produtos diferenciados e de excelente qualidade.

Segundo Gonçalves (2012), existem vários genótipos de aves caipiras disponíveis para aquisição por produtores, tanto para corte como para produção de ovos comerciais. Esses materiais apresentam velocidade de crescimento e idades de abate diferentes, cabendo ao produtor escolher o melhor genótipo que se adapte ao sistema de produção adotado e à finalidade da produção.

Aves criadas em sistemas semi-intensivos apresentam uma carcaça diferenciada, com menor quantidade de gordura, além de textura e sabor peculiares, assim como também a pigmentação da gema, quando criadas para postura, e que podem ser influenciados pelo tipo de alimento disponível no ambiente de criação (Dias et al., 2016).

O sistema de criação tem relação direta com o nível de bem-estar na produção de aves caipiras. O sistema de semiconfinamento permite que as aves tenham livre acesso às áreas de pastejo, fazendo, assim, com que expressem seus comportamentos naturais, resultando em diferenças particulares na qualidade da carne das mesmas quando comparadas com a das aves criadas confinadas (Bockisch et al., 1999).

Por outro lado, Furlan et al. (1999) afirmam que as condições ambientais podem interferir no bem-estar das aves, sendo capazes de alterar seu comportamento, além de influenciar suas características produtivas e fisiológicas.

De acordo com o Ofício Circular n° 73/2020 da DIPOA/SDA/MAPA de 04/09/2020 frango caipira ou frango capoeira é definido como: “Aves oriundas de raças ou linhagens de crescimento lento destinadas a produção de carne com idade mínima de 70 dias e máxima de 120 dias criadas em conformidade com esta norma”. A galinha caipira ou galinha capoeira é definida como: “Aves produtoras de ovos comerciais caipiras de linhagens ou raças caipiras, criadas sob o sistema caipira, que ao final do seu ciclo destinem-se a produção de carne”.

Contudo, segundo Albino e Godoi (2016) esses sistemas de criação de aves caipiras devem cumprir alguns requisitos tais como:

- utilizar alimentos exclusivamente de origem vegetal (inclusive proteínas) com pastagens, frutas, verduras, hortaliças, tubérculos, sendo totalmente proibido o uso de promotores de crescimento de qualquer tipo ou natureza;
- as aves sevem ser criadas até 25 dias de idade em galpões e que após essa idade sejam soltas no campo em regime extensivo, utilizando-se, no mínimo, 3 m^2 de pasto por ave;
- as aves devem ser abatidas após os 85 dias de idade. As linhagens utilizadas devem ser exclusivamente de raças ou linhagens próprias para a avicultura alternativa, sendo vedado o uso de linhagens de frango de corte industrial; e
- exige-se o Certificado Especial garantindo que as condições de criação sejam discriminas na Guia de Trânsito dos Animais (GTA) e identificação do produto na embalagem final.

Ainda de acordo com Albino e Godoi (2016), a ave caipira é proveniente de uma criação cuja alimentação deve ser suprida em boa parte por alimentos naturais, como pastagens, capim picado, insetos e minhocas. Esse conceito permanece inalterado; o que mudou foi a qualidade da ave produzida nesse sistema. Melhorada geneticamente, a ave caipira adquiriu precocidade e potencial de crescimento sem perder as características de rusticidade. As aves caipiras ou capoeiras, por serem criadas soltas, possuem carne com menor teor de gordura e fibras musculares mais avermelhadas e de maior consistência; consequentemente, apresentam carne de sabor diferenciado. Essas características fazem com que esses produtos, considerados naturais e ecológicos, tenham mercado consumidor fiel.

Contudo, na literatura são poucas as publicações sobre o comparativo de desempenho dos diversos tipos de materiais genéticos criados em locais onde esse tipo de criação é majoritário, e por si só determina o tipo de criação avícola local, sendo encontrados poucas informações, sendo em sua maioria, obtidas através de trabalhos práticos e de observações a campo. Deste modo, objetivou-se determinar os padrões de desempenho ponderal de frangos de corte tipo caipiras, machos e fêmeas da linhagem Carijó.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no aviário experimental da Unidade de Ensino, Pesquisa, Extensão e Inovação em Suínos e Aves – UEPE- Suínos e Aves, da Unidade Acadêmica de Serra Talhada – UAST, município de Serra Talhada no período de abril de 2024 a agosto de 2024, na microrregião do sertão do Pajeú, mesorregião do sertão de Pernambuco.

Todos os procedimentos experimentais desenvolvidos foram submetidos à Comissão de Ética no Uso de Animal da UFRPE (CEUA-UFRPE) sendo aprovado por meio da licença nº 2448110923 e realizados de acordo com o Guia para Experimentação Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Foram utilizados 140 pintos de um dia, fêmeas, da linhagem de frango caipira Carijó. As aves foram identificadas individualmente por meio de anilhas numeradas e alojadas em galpão de alvenaria, coberto com telhas cerâmicas de argila e piso de cimento, dividido em 14 parcelas experimentais divididas entre si por telas de polipropileno, medindo cada uma 2 m^2, contendo cada uma, 10 aves. O piso das parcelas foi forrado com uma cama de casca de arroz com espessura de 20 cm.

As aves foram distribuídas aleatoriamente, por sorteio, em um delineamento inteiramente casualizado com um tratamento e 14 repetições por tratamento, totalizando 14 parcelas experimentais.

As aves foram alimentadas com as dietas experimentais formuladas para serem isoproteicas e isocalóricas, seguindo-se as recomendações de Nascimento et al. (2009 a,b) para aminoácidos e as de Mendonça et al. (2007) para energia metabolizável.

O programa de alimentação adotado contemplou quatro fases: de 1 a 28 dias (inicial), de 29 a 56 dias (crescimento) e de 57 a 91 dias (acabamento), apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Composição nutricional das dietas experimentais nas fases pré-inicial, inicial, crescimento e final

Ingredientes	Rações experimentais			
	Pré-Inicial	Inicial	Crescimento	Final
Milho	55,050	57,576	59,513	70,574
Farelo de soja, 46%	25,600	26,716	27,168	25,360
Farelo de trigo	14,752	11,012	10,073	0,990
Calcário	1,820	1,792	0,949	0,750
Fosfato bicálcico	1,400	1,433	1,203	1,200
Sal	0,460	0,456	0,363	0,332
L-Lisina	0,364	0,320	0,255	0,342
DL-Metionina	0,254	0,258	0,222	0,152
Premix vitaminíco[1]	0,100	0,100	0,100	0,100
Premix mineral[2]	0,100	0,100	0,100	0,100
Cloreto de Colina	0,100	0,100	0,100	0,100
Total	100	100	0,100	100
Composição Química				
Energia metabolizável, Mcal/kg	2,750	2,800	2,850	3,100
Proteína bruta, %	19,300	19,500	19,500	18,000
Proteína bruta analisada, %	19,600	19,600	20,200	18,800
Amido, %	37,750	39,476	40,744	47,420
Cálcio, %	1,160	1,160	0,780	0,686
Fósforo disponível, %	0,394	0,394	0,351	0,325
Cloro, %	0,302	0,302	0,277	0,236
Fibra bruta, %	3,900	3,900	3,665	2,880
Lisina digestível, %	1,041	1,041	1,006	0,760
Metionina + Cistina digestível, %	0,740	0,740	0,716	0,756
Metionina digestível, %	0,512	0,512	0,448	0,410
Potássio, %	0,748	0,748	0,756	0,678
Sódio, %	0,221	0,221	0,184	0,170

[1] Premix vitamínico (composição por quilo de produto): Ácido Fólico 106,00 mg; Pantotênico 2.490 mg; Antifúngico 5.000 mg; Antioxidante 200 mg; Biotina 21 mg; Coccidiostático 15.000 mg; Colina 118.750 mg; Vitamina K3 525,20 mg; Niacina 7.840 mg; Piridoxina 210 mg; Riboflavina 1.660 mg, Tiamina 360 mg; Vitamina A 2.090.000 UI; Vitamina B12 123.750 mcg; Vitamina D3 525.000UI; Vitamina E 4.175 mg. [2] Premix mineral (composição por quilo de produto): Cu 2.000mg; I 190 mg; Mn 18.750 mg; Se 75 mg; Zn 12.500 mg.

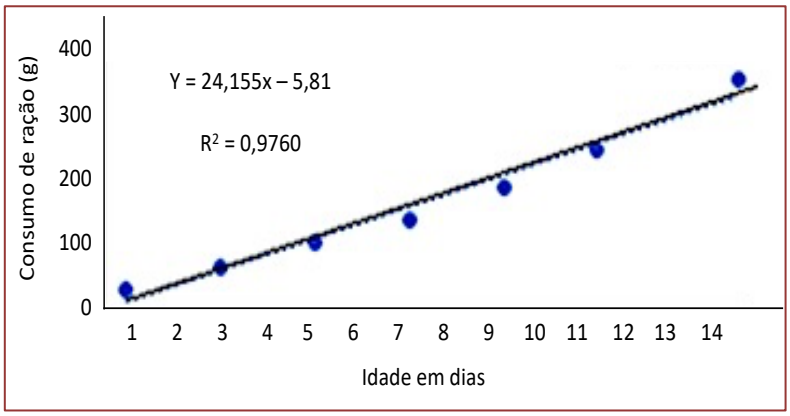
O fornecimento de água e ração deu-se à vontade, com realização de pesagens diárias das aves e das sobras de ração em cada parcela experimental, com registros de mortalidade quando ocorridos, para correção dos valores do ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar, para estabelecer as curvas de crescimento das aves, bem como as curvas de consumo de alimento para cada dia de experimentação.

Os dados foram testados quanto a homogeneidade e homocedesticidade para após serem submetidos à regressão e para análise da significância utilizando-se o programa computacional R-Project® versão 2.13.1 for Windows.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

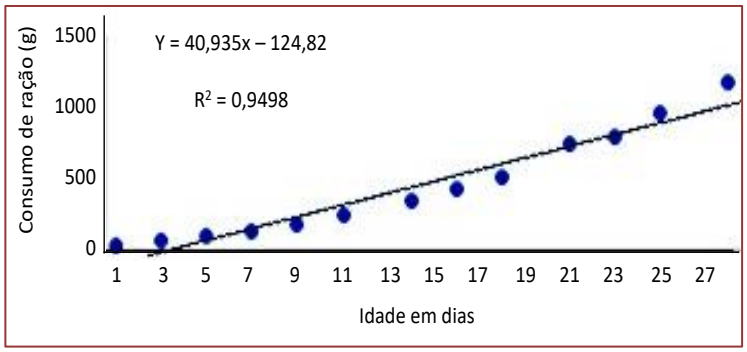
Após as análises estatísticas observou-se que as aves fêmeas da linhagem Carijó, nas duas primeiras semanas de experimento, apresentaram um consumo de alimentos pouco pronunciado. No período de um a 14 dias foi de 332,36 g, com um consumo de alimento médio de apenas 24,1 g de ração por dia (Figura 1).

Figura 1. Consumo médio de ração de fêmeas da linhagem Carijó no período de um a 14 dias de idade



Entretanto, já a partir do início da terceira semana, o consumo observado de ração no período de 15 a 28 dias foi de, aproximadamente, 813 g, com um consumo médio diário observado de 58,07 g como (Figura 2).

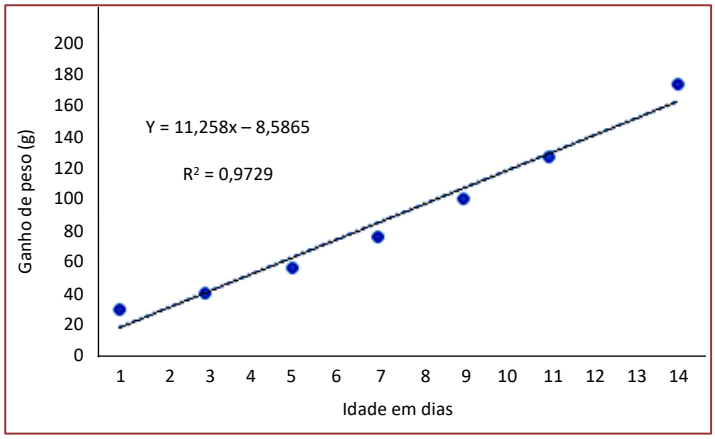
Figura 2. Consumo médio de ração de fêmeas da linhagem Carijó no período de um a 28 dias de idade



Na fase inicial de criação (1 a 28 dias), o consumo de ração foi de 1.146 g, o que se assemelha com o consumo de frangos de corte industriais. No entanto, o melhoramento genético para maior velocidade de crescimento em aves industriais é mais apurado, conferindo um ganho de peso maior e melhor conversão alimentar para os frangos de corte industriais. Estes resultados são inferiores aos dados do Manual de Manejo Linha Colonial (Globo Aves, 2023), que descreve um valor de 1.428 g de ração aos 28 dias de idade.

Apesar de, o consumo de ração se mostrar dentro de limites aceitáveis para frangos de corte caipiras, isto repercutiu de forma tímida nas duas primeiras semanas sobre o peso das aves, que apresentaram um ganho médio de 11,26 g por dia (Figura 3).

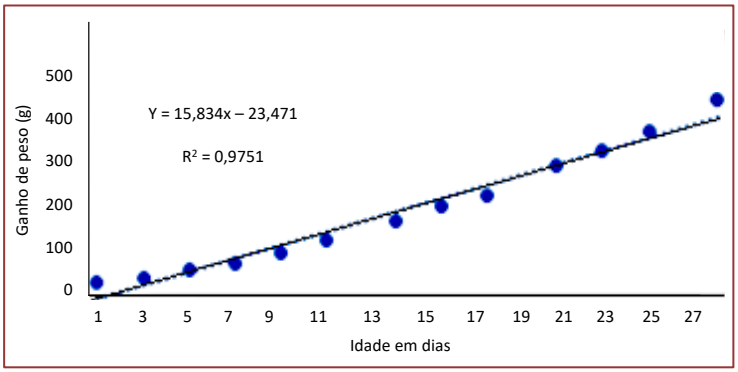
Figura 3. Ganho de peso médio de aves fêmeas da linhagem Carijó no período de um a 14 dias de idade



Entretanto, a partir da segunda semana de vida, essa taxa de ganho de peso foi mais pronunciada, quando o ganho de peso médio observado foi de 15,8 g, representando um aumento médio diário de 4,0 g.

Os primeiros dias de criação mostram o quanto é lenta a velocidade de ganho de massa corpórea nesse genótipo. Respostas mais efetivas ao manejo e ao consumo de alimento a partir da segunda semana de vida foram observadas, apresentando a partir de então um ganho de peso mais pronunciado (Figura 4).

Figura 4. Ganho de peso médio de fêmeas da linhagem carijó no período de um a 28 dias de idade

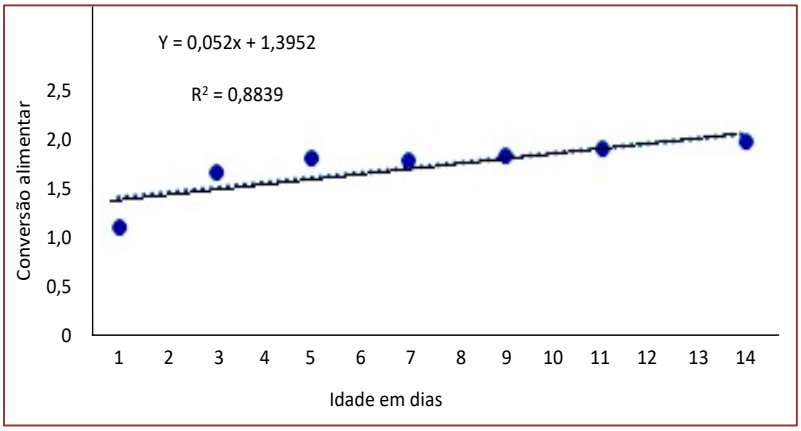


Contudo, o ganho de peso acumulado no período de um a 28 dias foi de 419,88 g. Este resultado é inferior àqueles reportados no Manual de Manejo Linha Colonial (Globo Aves, 2023) que descreve um ganho de peso de 874 g.

Os comportamentos de consumo de ração e ganho de peso das aves influenciaram diretamente os índices de conversão alimentar nos períodos avaliados, tendo o índice de conversão alimentar no período inicial se mostrado muito alto, principalmente nos primeiros dias de experimento, apresentando uma melhora sutil só a partir da segunda

semana de vida com um comportamento de quase estabilidade, implicando em aumento médio do índice em 0,05 pontos para cada dia de aumento na idade das aves (Figura 5).

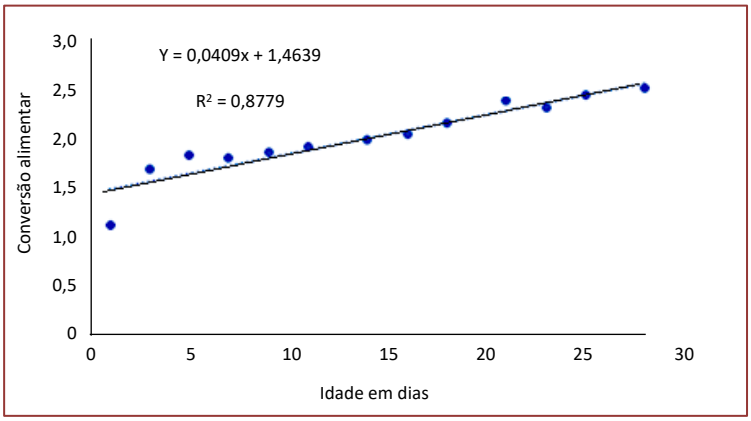
Figura 5. Conversão alimentar de fêmeas da linhagem Carijó de um a 14 dias de idade



Na fase inicial um a 28 dias os índices de conversão alimentar também demonstram que aves fêmeas da linhagem Carijó não têm boa conversão alimentar. Este fato foi representado por aumento médio nos índices de conversão em 0,06 pontos atingindo a marca de 3,51 g/g.

Entretanto, a fase de menor eficiência alimentar observada foram os primeiros dias de vida com conversões muito a quem do organismo das aves, mesmo para animais considerados de crescimento lento (Figura 6).

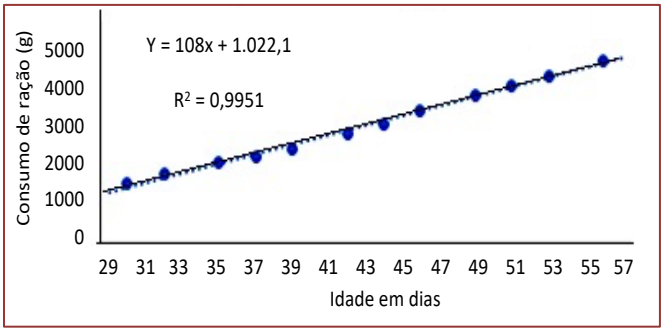
Figura 6. Conversão alimentar de fêmeas da linhagem Carijó no período de um a 28 dias de idade



Este resultado de 3,51 g/g no índice de conversão alimentar é significativamente inferior ao descritos no Manual de Manejo Linha Colonial (Globo Aves, 2023), de 1,63 g/g e daquele descrito por Hellmeister Filho et al. (2003), que observaram conversão alimentar das aves de 2,06 g/g.

Já na fase de crescimento, dos 29 aos 56 dias de idade, observou-se melhora significativa no consumo de ração quando comparada à fase inicial da criação. Verificou-se um consumo de 108 g por dia determinando um consumo de ração no período de 4.046 g de ração (Figura 7).

Figura 7. Consumo médio de ração de fêmeas da linhagem Carijó no período de 29 a 56 dias de idade

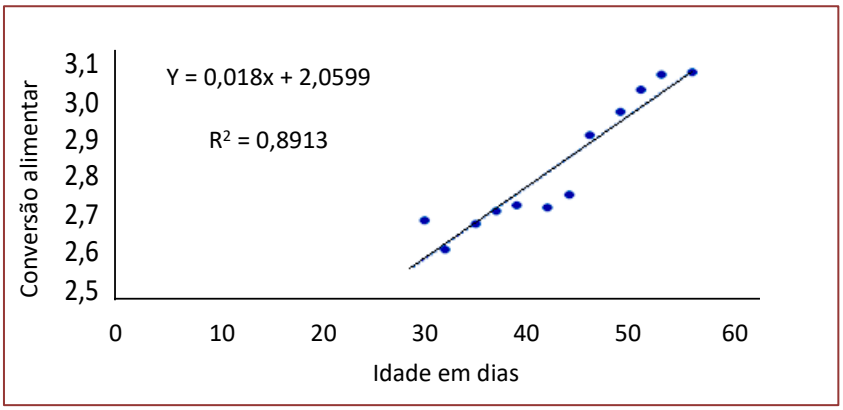


Isto demonstra que o organismo das aves buscou um ganho compensatório o que refletiu sobre o ganho de peso médio das aves, que no período que foi de 32,0 g, atingindo o peso 1.336 g (Figura 8).

Figura 8. Ganho de peso de aves fêmeas da linhagem Carijó no período de 29 a 56 dias de idade

Apesar da tentativa de ganho compensatório, o ganho de peso observado não foi suficiente ao ponto de tornarem os índices de conversão alimentar mais eficientes (mais baixos), pois, apesar das aves serem de crescimento lento, os índices de conversão alimentar tiveram aumento médio de apenas 0,018 pontos, tendo a conversão alimentar no período atingido o índice de 3,06 (Figura 9).

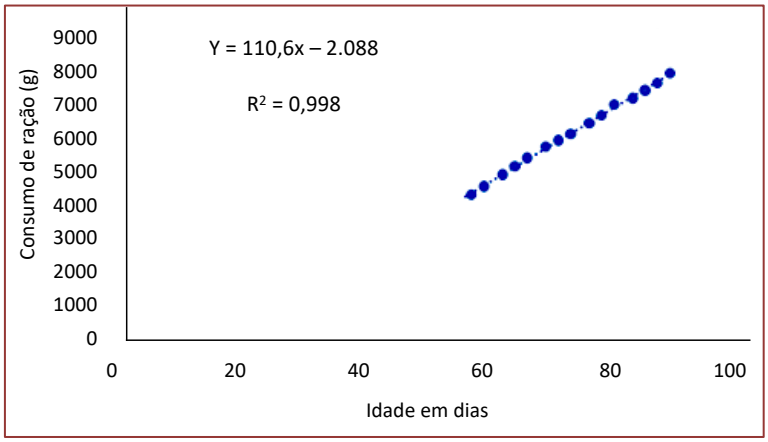
Figura 9. Conversão alimentar média de ração de fêmeas da linhagem Carijó no período de 29 a 56 dias de idade



Este comportamento reflete em eficiência de conversão alimentar baixa, na proporção de 3:1 mesmo se levando em consideração que as aves da linhagem Carijó têm como características ganhos de peso menores quando comparados a aves de crescimento rápido. Estes resultados são inferiores aos descritos por Hellmeister Filho et al. (2003) que observaram conversão de 2,9 g/g para a linhagem Carijó.

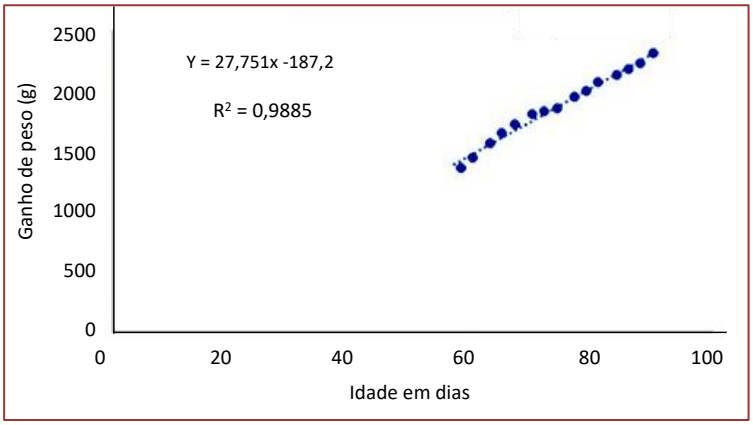
Para a fase final de criação, dos 57 aos 91 dias de idade, observou-se que o consumo médio diário de ração das aves não sofreu alteração significativa em comparação ao período anterior (de crescimento), apresentando um consumo médio diário foi de 110,61 g de ração e um consumo total no período estimado em 1.673 g de ração (Figura 10).

Figura 10. Consumo médio diário de ração de fêmeas da linhagem Carijó no período de 57 a 91 dias de idade



Porém, o ganho de peso médio diário foi de 27,75 g, atingindo um peso estimado no final do período de 784 g (Figura 11).

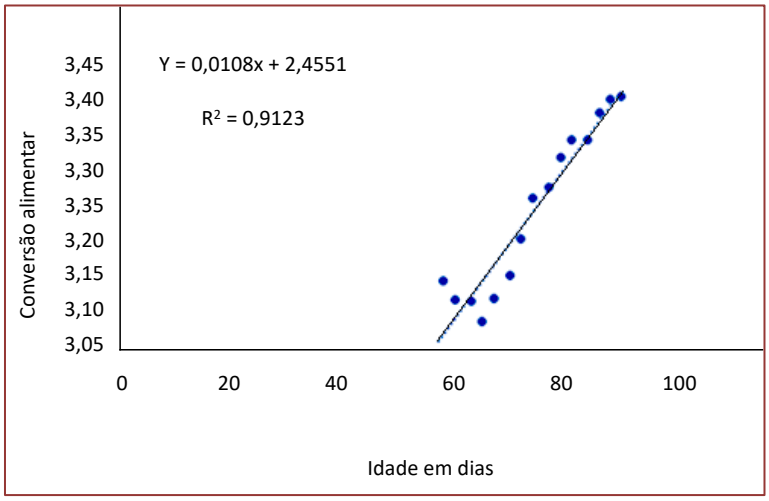
Figura 11. Ganho de peso médio diário de fêmeas da linhagem Carijó no período de 57 a 91 dias de idade



Este ganho não foi pronunciado ao ponto de impactar positivamente a conversão alimentar das aves que foi de 2,83 g/g (Figura 12).

Estes resultados demonstram que aves de crescimento lento não convertem eficientemente a quantidade de ração consumida em massa corpórea, mesmo quando já alcançaram a maturidade fisiológica e corporal, apresentando uma relação de aproximadamente (2,8:1), ou seja, o consumo de duas partes e oito décimos de ração para uma parte de deposição de massa corporal.

Figura 12. Conversão alimentar média de ração de aves fêmeas da linhagem carijó no período de 57 a 91 dias de idade



Estes resultados se diferiram dos verificados por Hellmeister Filho et al. (2003); Lima (2005); Takahashi et al. (2006) e Faria (2007) que observaram índices de conversão alimentar mais baixos que os 2,83 g/g observados neste experimento.

No período total de experimentação, de um a 91 dias de idade, observou-se um consumo de ração de 7.448 g (Figura 13) para que as aves atingissem um peso corporal de 2.304 g (Figura 14), o que implicou em um índice de conversão alimentar calculado para o período de 3,23 g/g, conforme os modelos matemáticos apresentados nas Figura 15).

Figura 13. Consumo médio de ração acumulado de fêmeas da linhagem Carijó no período de um a 91 dias de idade

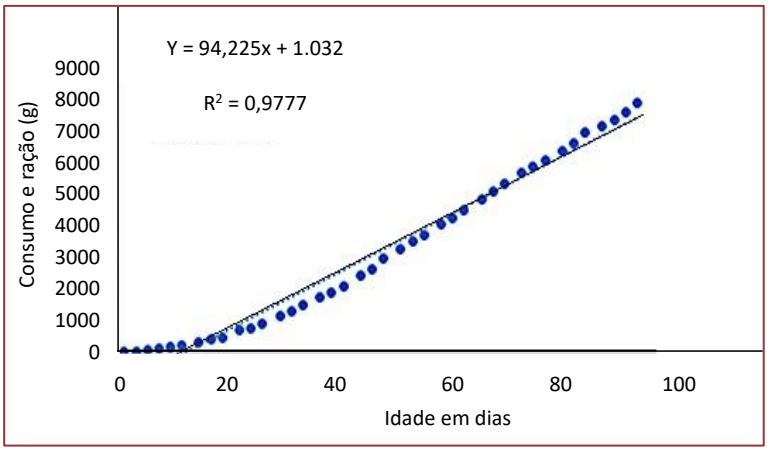


Figura 14. Peso total de fêmeas da linhagem Carijó no período de um a 91 dias de idade

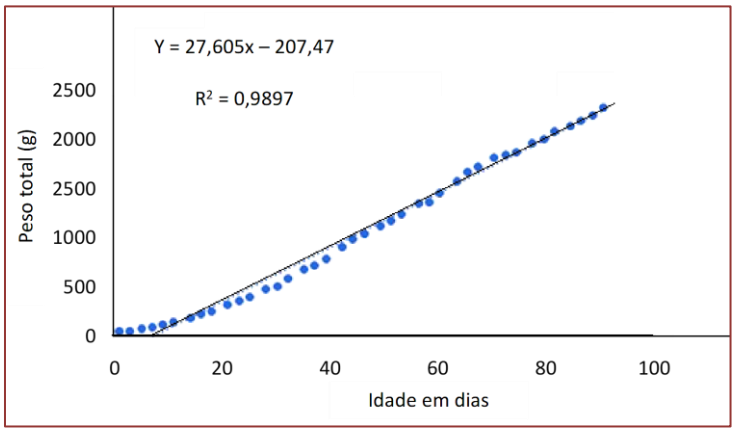
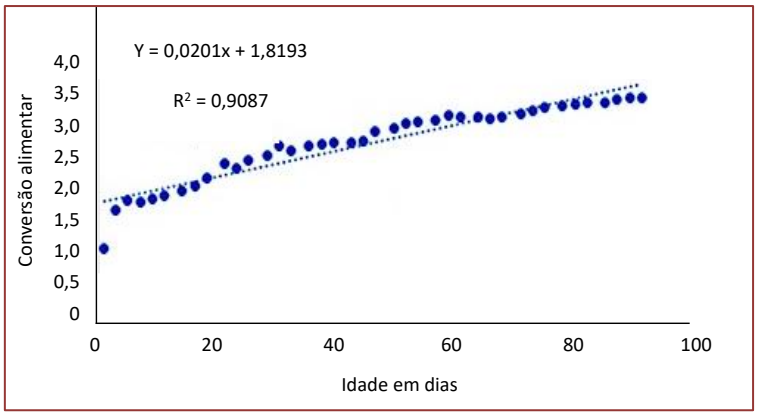


Figura 15. Conversão alimentar de fêmeas da linhagem Carijó no período de um a 91 dias de idade



No entanto, o índice de conversão calculado acima diverge dos índices de conversão estimados pelo modelo matemático (Figura 15) que foi de 3,65 g/g. Esta discrepância nos índices de conversão alimentar, provavelmente ocorrera em função de o modelo matemático estimar o período de experimentação com base em dados absolutos de consumo de ração e de ganho de peso das aves, enquanto para o índice de conversão calculado utiliza-se da razão entre o valor final do consumo de ração e o peso médio final das aves. Portanto, o índice de conversão alimentar é muito importante pois, é o parâmetro que avalia a real eficiência do animal em transformar alimento em massa muscular.

O Manual de Manejo Linha Colonial (Globo Aves, 2023), preconiza que as aves das linhagens Carijó, Label Rouge, Pesadão, Colorido ou Mesclado, apresentam consumo de ração em torno de 8,0 kg com peso final de 2,8 kg, em média, aos 84 dias para fêmeas.

Em relação à conversão alimentar, os resultados observados desta pesquisa de 3,65 g/g são mais elevados que os apresentados no Manual com valores médios de 2,8 g/g para as linhagens acima descritas.

Aves caipiras, coloniais ou caipiras apresentam curvas de crescimento diferenciadas, quando comparadas às aves industriais, sendo necessárias mais pesquisas para esse material genético de crescimento mais lento e ajustes ao sistema de criação ao qual as aves são criadas.

4. CONCLUSÃO

Aves fêmeas da linhagem Carijó apresentam baixa taxa de ganho de peso e velocidade de crescimento tardia, implicando em baixos índices de eficiência alimentar e produtiva. Aves caipiras apresentam curvas de crescimento mais lento e, portanto, outras pesquisas precisam ser realizadas para aferição de parâmetros não contemplados neste estudo.

REFERÊNCIAS

[1] DIAS, Adélio Nunes; MACIEL, Mônica Patrícia; AIURA, Auriclécia Lopes de Oliveira; AROUCA, Cláudio Luiz Correa Arouca; SILVA, Daiane Batista; MOURA, Vítor Hugo Santana de. Linhagens de frangos caipiras criadas em sistema semi-intensivo em região de clima quente. **Pesquisa Agropecuária**

Brasileira, Brasília, v. 51, n. 12, p. 2010-2017, dez. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/QpBQkxPjYgZyKTsJgcRhCxJ/?format=html&lang=pt. Acesso em: 20 ago. 2025.

[2] ALBINO, Luiz Fernando Teixeira; GODOI, Mauro Jarbas de Souza. **Criação de galinhas caipiras**. Viçosa, MG: UFV, Divisão de Extensão, 2016. Disponível em: <https://bibliotecasemiaridos.ufv.br/handle/123456789/461>. Aceso em:

[3] BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Oficio Circular n. 73/2020 de04/09/2020. Disponível em: <https://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2020/09/2020_73-Of-Circ-FRANGO-CAIPIRA_REVOGA-OF-CIRC-007-99.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2024.

[4] BOCKISCH, F. J.; JUNGBLUTH, T; RUDOVSKY, A. Technical indicators for evaluation of housing systems for cattle, pigs and laying hens relating to animal welfare. **Zuchtungskunde**, Stuttgart, v. 71, n. 1, p. 38-63. 1999. Disponível em: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/19992206453>. Acesso em: 14 ago. 2025.

[5] FARIA, Peter Bitencourt. Desempenho e qualidade de carcaça e carne de frangos criados em sistema alternativo. 2007. 239 p. **Tese** (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)-Universidade Federal de Lavras, 2007.

[6] FURLAN, R. L. et al. Alterações hematológicas e gasométricas em diferentes linhagens de frangos de corte submetidos ao estresse calórico agudo. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 1, n. 1, p. 77-84, 1999.

[7] GLOBOAVES. **Manual de Manejo Linha Colonial**. 2023. Disponível em: <https://globoaves.com.br/wp-content/uploads/2023/05/Globoaves-Manual-de-Manejo-2023_Web.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2025.

[8] GONÇALVES, Sicilia Avelar. Comportamento de diferentes linhagens de frango de corte tipo caipira. 2012. 35 p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, 2012.

[9] HELLMEISTER FILHO, Paulo; MENTEN, José Fernando Machado; SILVA, Marco Aurélio Neves da; COELHO, Antonio Augusto Domingos; SAVINO, Vicente José Maria. Efeito de genótipo e do sistema de criação sobre o desempenho de frangos tipo caipira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1883-1889, 2003 (Supl. 2). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/DjvyY8fVQRGz87p459zsQqc/?lang=pt>. Acesso em: 08 ago. 2025.

[10] LIMA, Anna Monteiro Correia. Avaliação de dois sistemas de produção de frango de corte:uma visão multidisciplinar. 2005. 122 p. **Tese** (Doutorado em Construções Rurais e Ambiência) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/347155>. Acesso em: 08 ago. 2025.

[11] MENDONÇA, M. O.; SAKOMURA, N. K.; SANTOS, F. R.; BARBOSA, N. A. A.; FERNANDES, J. B. K.; FREITAS, E. R. Níveis de energia metabolizável e relações energia:proteína para aves Níveis de energia metabolizável e relações energia:proteína para aves de corte de crescimento lento criadas em sistema semiconfinado. **Acta Scientiarum Animal Science**, Maringá, v. 29, n. 1, p. 23-30, 2007.

[12] NASCIMENTO, D. C. N.; SAKOMURA, N. K.; SIQUEIRA, J. C.; DOURADO, L. R. B.; et al. Exigências de lisina digestível para aves de corte da linhagem ISA Label criadas em semiconfinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, n. 5, p. 1128-1138, 2009.

[13] TAKAHASHI, S. E. et al. Efeito do sistema de criação sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte tipo colonial. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 4, p. 624-632, 2006.

Capítulo 7

Avaliação do desempenho de frangos de corte machos da linhagem pescoço pelado no período de um a 91 dias de idade

Rômulo Rivaldo Gomes de Oliveira
Marco Aurélio Carneiro de Holanda
Mônica Calixto Ribeiro de Holanda
Anastácia Brandão de Melo
Adiel Vieira de Lima
Matheus Vinícius de Souza Silva
Henrique Soares Leite de Lima
Leandro Ricardo Rodrigues de Lucena
Nicoly Farias Gomes

Resumo: Objetivou-se avaliar o desempenho ponderal de frangos de corte machos da linhagem pescoço pelado, foram utilizados 140 pintos machos, com um dia de idade, da linhagem pescoço pelado. Foram utilizadas 140 aves, com um dia de idade, identificadas individualmente com anilhas numeradas, alojadas em galpão de alvenaria, coberto com telhas cerâmicas de barro, piso de cimento e dividido em 14 parcelas de 2 m2 cada, contendo 10 aves por parcela, com o piso forrado de casca de arroz em uma espessura de cama em 20 cm, divididas entre si por telas de polipropileno. As aves foram distribuídas aleatoriamente em um delineamento inteiramente casualizado com um tratamento e 14 repetições por tratamento, totalizando 14 parcelas experimentais. As aves foram alimentadas com as dietas experimentais formuladas para serem isoproteicas e isocalóricas, seguindo-se as recomendações de Nascimento et al. (2009 a,b) para aminoácidos e de Mendonça et al. (2007) para energia metabolizável. O programa de alimentação adotado contemplou quatro fases: 1 a 14 dias (pré-inicial), 15 a 28 dias (inicial), 29 a 56 dias (crescimento) e de 57 a 91 dias (acabamento). Foram realizadas pesagens a cada três dias, das aves e das sobras de ração para cada parcela experimental, com registros de mortalidade quando ocorridos, para correção dos valores do ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar, para estabelecimento de curvas de crescimento das aves, bem como das curvas de consumo de alimento das aves para cada dia de criação. O peso corporal das aves foi aferido três em três dias durante 91 dias, e seus resultados anotados em planilha de Excel utilizando três casas decimais. Ao final do experimento 14 aves foram abatidas para obtenção do rendimento de carcaça e das partes da carcaça (asas, dorso, peito, coxa, sobrecoxa e gordura abdominal), assim como das vísceras comestíveis (fígado, coração e moela). Os dados foram testados quanto a homogeneidade e homoscedasticidade para após serem submetidos à análise da variância (Anova) e ao teste de regressão, utilizando-se o programa computacional R-Project® versão 2.13.1 for Windows e para análise da significância será utilizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Concluiu-se que frangos de corte machos da linhagem pescoço pelado apresentam um desempenho zootécnico ponderal acentuado, podendo ser utilizado como genótipo de escolha para produção de carne de frango de boa qualidade em sistema caipira.

Palavras-chave: aves caipiras, conversão alimentar, ganho de peso, genótipo.

1. INTRODUÇÃO

A produção de aves caipiras tem aumentado nos últimos anos, visando atender uma demanda reprimida por produtos cárneos de qualidade diferenciada, com características peculiares diferente das aves criadas convencionalmente.

De acordo com Takahashi et al. (2006), as aves caipiras apresentam uma carne mais escura e firme, com sabor acentuado e menor teor de gordura na carcaça.

Para a produção de aves caipiras é necessário, não apenas o oferecimento de condições ambientais adequadas para as aves, mas, também, a utilização de aves melhoradas geneticamente e adaptadas ao sistema de criação e com alto potencial genético (Hellmeister Filho, 2002).

A produção alternativa tem como princípio a preocupação com o bem-estar animal, visto que as aves condicionadas em sistema semi-intensivo podem expressar seus comportamentos naturais, como ciscar e abrir as asas, o que reduz o estresse desses animais (Aksoy et al., 2021). Essa tendência tem sido acompanhada por uma evolução no campo da genética, com o surgimento de diversas linhagens de galinhas caipiras, que abrangem características como rusticidade e elevados índices de produção (Del Castilho et al., 2013).

No entanto, informações variadas podem ser encontradas em relação ao crescimento corporal entre essas diferentes linhagens (Cruz et al., 2018; Ribeiro et al., 2020). Portanto, estimar a curva de crescimento das linhagens de galinhas utilizadas nesse sistema de produção pode permitir a adoção de práticas de manejo que otimizem a produção de carne, nas quais as exigências nutricionais de cada fase de crescimento possam ser priorizadas. Dessa forma, programas de alimentação específicos podem ser estabelecidos e o peso ideal de abate definido (Morais et al., 2015).

O desenvolvimento corporal dos animais com o avanço da idade é um fenômeno bastante complexo e pode ser interpretado como sendo um incremento positivo no tamanho e no peso por unidade de tempo, podendo ser visualizado por meio de curvas de crescimento. De acordo com Freitas et al., (1984) o modelo de Gompertz é o mais adequado para avaliação do desempenho de aves. A curva de Gompertz permite predizer o peso vivo e taxa de crescimento em qualquer idade de uma ave (Sakomura; Rostagno, 2007).

Conhecer o desempenho das aves é importante para o produtor planejar aspectos diretos ou indiretos relacionados com a lucratividade da atividade, tais como: fornecimento de ração, idade de abate, ganho de peso e eficiência produtiva que neste caso é traduzida em conversão alimentar. Dessa forma, torna-se necessária a avaliação das linhagens comerciais atualmente fornecidas para criação em sistema caipira. As informações relacionadas ao crescimento, desempenho, rendimento e qualidade de carcaça dessas linhagens são importantes para o aumento da lucratividade desse sistema de produção.

Deste modo, objetivou-se avaliar o desempenho produtivo de frangos de corte machos da linhagem pescoço pelado nos períodos inicial (1-28 dias), crescimento (29-56 dias) e final (57 a 91 dias) e período total (1-91dias).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no período de outubro de 2024 a janeiro de 2025 no aviário experimental da UFRPE-UAST, município de Serra Talhada, na microrregião do sertão do Pajeú, mesorregião do sertão de Pernambuco.

Todos os procedimentos experimentais desenvolvidos foram submetidos à Comissão de Ética no Uso de Animal da UFRPE (CEUA-UFRPE) sendo aprovado por meio da licença nº2448110923 e realizados de acordo com o Guia para Experimentação Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Foram utilizados 140 pintos de corte de um dia, todos machos, da linhagem de frango de crescimento lento, tipo "caipira" Pescoço Pelado (PP).

As aves foram alojadas em galpão de alvenaria, coberto com telhas cerâmicas, piso de cimento forrado com casca de arroz na espessura de 20 cm, contendo 14 parcelas experimentais medindo cada uma 2 m^2, divididas entre si por telas de polipropileno. Em cada parcelas foram colocadas 10 aves distribuídas aleatoriamente, por sorteio, em um delineamento inteiramente casualizado com um tratamento e 14 repetições.

As aves foram alimentadas com as dietas experimentais formuladas para serem isoproteicas e isocalóricas, seguindo-se as recomendações de Nascimento et al. (2009 a,b) para aminoácidos e de Mendonça et al. (2007) para energia metabolizável (Tabela 1).

Tabela 1. Composição nutricional das dietas experimentais nas fases pré-inicial, inicial, crescimento e final

Ingredientes	Rações experimentais			
	Pré-inicial	**Inicial**	**Crescimento**	**Acabamento**
Milho	55,050	57,576	59,513	70,574
Farelo de soja, 46%	25,600	26,716	27,168	25,360
Farelo de trigo	14,752	11,012	10,073	0,990
Calcário	1,820	1,792	0,949	0,750
Fosfato bicálcico	1,400	1,433	1,203	1,200
Sal	0,460	0,456	0,363	0,332
L-Lisina	0,364	0,320	0,255	0,342
DL-Metionina	0,254	0,258	0,222	0,152
Premix vitaminíco[1]	0,100	0,100	0,100	0,100
Premix mineral[2]	0,100	0,100	0,100	0,100
Cloreto de colina	0,100	0,100	0,100	0,100
Total	100	100	0,100	100
Composição química				
Energia metabolizável, Mcal/kg	2,750	2,800	2,850	3,100
Proteína bruta, %	19,300	19,500	19,500	18,000
Proteína bruta analisada, %	19,600	19,600	20,200	18,800
Amido, %	37,750	39,476	40,744	47,420
Cálcio, %	1,160	1,160	0,780	0,686
Fósforo disponível, %	0,394	0,394	0,351	0,325
Cloro, %	0,302	0,302	0,277	0,236
Fibra bruta, %	3,900	3,900	3,665	2,880
Lisina digestível, %	1,041	1,041	1,006	0,760
Metionina + Cistina digestível, %	0,740	0,740	0,716	0,756
Metionina digestível, %	0,512	0,512	0,448	0,410
Potássio, %	0,748	0,748	0,756	0,678
Sódio, %	0,221	0,221	0,184	0,170

[1] Premix vitamínico (composição por quilo de produto): Ácido Fólico 106,00 mg; Pantotênico 2.490 mg; Antifúngico 5.000 mg; Antioxidante 200 mg; Biotina 21 mg; Coccidiostático 15.000 mg; Colina 118.750 mg; Vitamina K3 525,20 mg; Niacina 7.840 mg; Piridoxina 210 mg; Riboflavina 1.660 mg, Tiamina 360 mg; Vitamina A 2.090.000 UI; Vitamina B12 123.750 mcg; Vitamina D3 525.000UI; Vitamina E 4.175 mg. [2]Premix mineral (composição por quilo de produto): Cu 2.000mg; I 190 mg; Mn 18.750 mg; Se 75 mg; Zn 12.500 mg.

O programa de alimentação adotado contemplou quatro fases: 1 a 14 dias (pré-incial), 15 a 28 dias (inicial), 29 a 56 dias (crescimento) e de 57 a 91 dias (acabamento).

Água e ração foram fornecidas à vontade. As aves, a ração e as sobras de ração foram pesadas a cada três dias, assim como os registros de mortalidade quando ocorridos, para correção dos valores do ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar, para estabelecer as curvas de crescimento das aves e as curvas de consumo de alimento para cada dia de criação.

O peso corporal das aves foi aferido de três em três dias durante 91 dias, e seus resultados anotados em planilha de Excel utilizando-se três casas decimais.

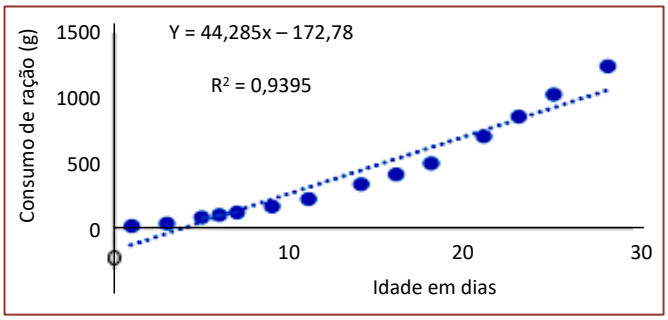
Ao final do experimento foram abatidas 14 aves, para obtenção do peso médio total do genótipo, para avaliação do rendimento de carcaça e das partes da carcaça (asas, dorso, peito, coxa, sobrecoxa e gordura abdominal), assim como das vísceras comestíveis (fígado, coração e moela). As aves remanescentes foram comercializadas para consumo humano seguindo as recomendações da Agência de Defesa e Fiscalização Agropecuária do Estado de Pernambuco (ADAGRO).

Os dados foram testados quanto a homogeneidade e homoscedasticidade para após serem submetidos à análise da variância (Anova) e ao teste de regressão, utilizando-se o programa computacional R-Project® versão 2.13.1 for Windows e para análise da significância foi utilizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após as análises estatísticas verificou-se que as aves da linhagem Pescoço Pelado apresentaram um consumo de ração no período de um a 28 dias 1.067 g, e um consumo médio diário estimado em 44,28 g, determinado pela equação Y = 44,285x – 172,78 (Figura 1).

Figura 1. Consumo de ração de pintos de corte machos da linhagem Pescoço Pelado de um a 28 dias de idade

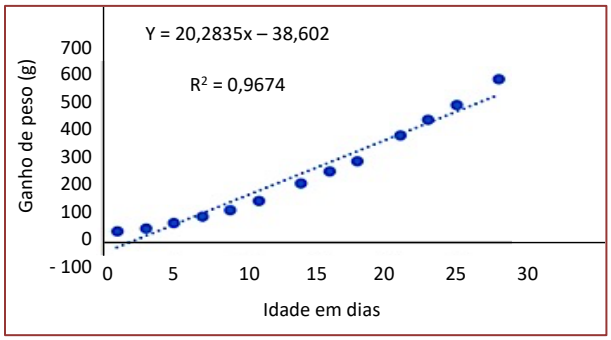


Os dados apresentados neste gráfico, mostram que durante os 10 primeiros dias de vida as aves apresentaram um baixo consumo diário de ração, mantendo-se esse consumo quase constante. Porém, quando as aves completaram aproximadamente 12 dias de idade esse consumo de ração apresentou um comportamento crescente com aumentos diários que chegaram a quase dobrar em relação aos primeiros dias de vida, o que provavelmente impactou o ganho de peso das aves e a taxa de conversão alimentar das aves.

O peso determinado no período de um a 28 dias de idade foi de 530 g, apresentando ganhos médios diários de 20,28 g, como apresentado pela equação Y = 20,283x – 38,602 (Figura 2).

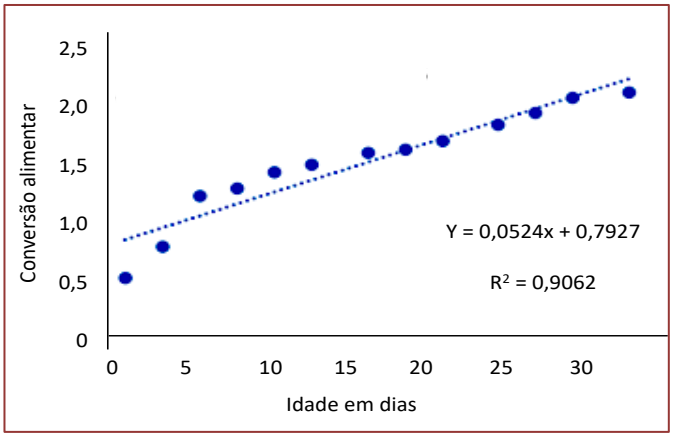
O comportamento do ganho de peso mostrou-se semelhante ao consumo de ração, com as aves apresentando um ganho de peso muito lento na primeira semana de vida, sendo esse ganho aumentado alometricamente a partir da segunda semana de vida das aves.

Figura 2. Ganho de peso de pintos de corte machos da linhagem Pescoço Pelado de um a 28 dias de idade



Deste modo, o índice de conversão alimentar para o período inicial (1 a 28 dias) determinado pela equação Y = 0,0524x + 0,7927 foi de 2,25 (Figura 3). Este índice na primeira semana de vida das aves muito baixo, aumentando consideravelmente a partir de então. Os resultados observados neste experimento são semelhantes para o consumo de ração aos verificados por Moreira et al. (2012) que, trabalhando com diferentes níveis de energia metabolizável aparente (EMA) em dietas de frangos caipiras para corte, observaram consumo de ração de 1.074 g quando as aves consumiram as dietas com 3.200 kcal de EMA.

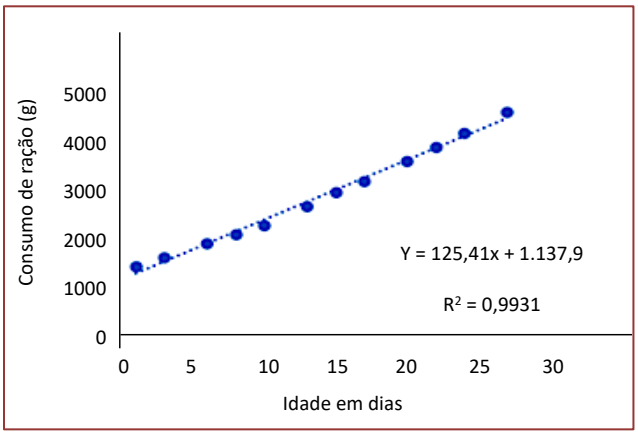
Figura 3. Conversão alimentar de pintos de corte machos, da linhagem Pescoço Pelado de um a 28 dias de idade



Entretanto, no período de 28 dias de observação o peso foi inferior e a conversão alimentar foi superior aos observados por Moreira et al. (2012) que observaram peso de 713,5 g no período e conversão alimentar de 1,59. Do mesmo modo, Hellmeister Filho et al. (2003), alimentando frangos caipiras das linhagens Pescoço Pelado, Label Rouge e Paraíso Pedrês com rações contendo níveis de energia de 3.000 e 3.150 kcal de EM/kg, também verificaram melhor desempenho de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar. Possivelmente, o nível de energia utilizado nesta pesquisa (Tabela 1, pré-inicial 2.750 e inicial 2.800Kcal de EMA) tenha impactado negativamente os resultados de peso e a conversão alimentar.

No período intermediário de crescimento (29 a 56 dias) observou-se um consumo de ração elevado de 4.648 g, com um comportamento crescente constante durante todo período, tendo este comportamento apresentado um consumo médio de 125,4 g por dia, determinado pela equação Y = 125,41x + 1.137,9 (Figura 4).

Figura 4. Consumo de ração de pintos de corte machos da linhagem Pescoço Pelado de 29 a 56 dias de idade

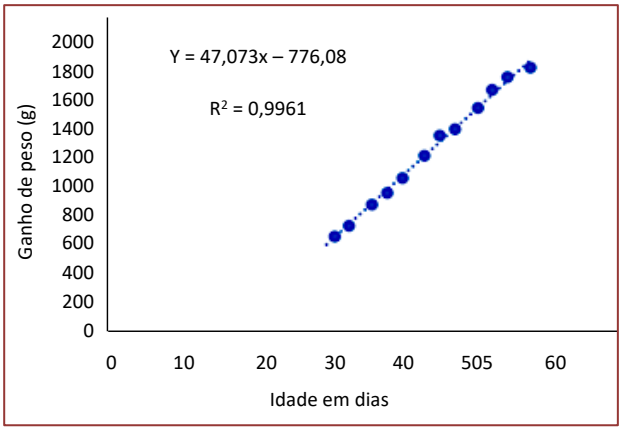


Este consumo de ração impactou diretamente o peso acumulado das aves no período que foi de aproximadamente 1.870 g, determinado pelo modelo matemático apresentado na Figura 5, deste modo pode-se estimar o ganho de peso no período dos 28 aos 56 dias de 1.340 g com um ganho de peso médio diário de 47,86 g.

Os resultados observados neste experimento para o consumo de ração no período de 29 a 56 dias de idade são superiores àqueles observados por Moreira et al. (2012) e Holanda et al. (2015) que avaliando o desempenho de frangos de corte de crescimento lento (Pescoço Pelado) alimentados com dietas contendo níveis crescentes de farelo integral de mandioca observaram consumos de ração que variaram de 3.028 até 3.480 g no período.

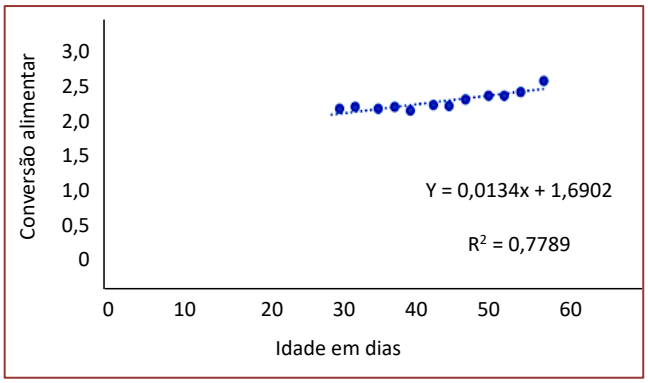
Do mesmo modo, Moreira et al. (2012) e Holanda et al. (2015) também observaram ganhos de peso no mesmo período de até 1.570 g, sendo esses superiores aos observados neste experimento (Figura 5).

Figura 5. Ganho de peso de pintos de corte machos da linhagem Pescoço Pelado no período de 29 a 56 dias de idade



Estes aumentos de consumo de ração e ganho de peso neste período resultaram em um comportamento para conversão alimentar quase que constante, ou seja, demonstrando melhora na eficiência das aves desta linhagem em converter ração em carne (Figura 6).

Figura 6. Conversão alimentar de frangos de corte machos da linhagem Pescoço Pelado no período de 29 a 56 dias de idade



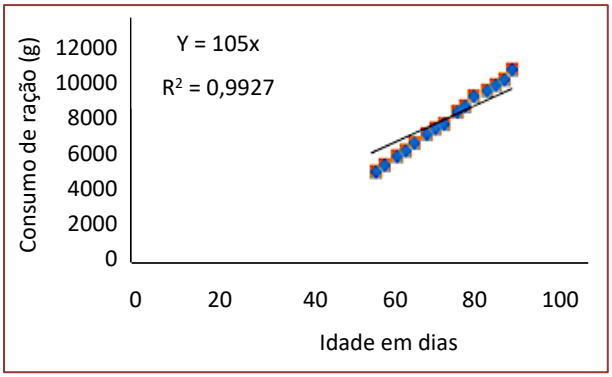
Observou-se um aumento linear no índice de conversão alimentar determinado em 2,05, durante quase todo período avaliado, havendo uma discreta piora no final do período.

Resultados diferentes foram relatados por Pacheco et al. (2004), Araújo et al. (2005) e Mendonça et al. (2007) que constataram uma melhora linear do consumo de ração e na conversão alimentar à medida que os níveis de energia metabolizável aumentaram em dietas de frangos de corte da linhagem Isa Label Rouge.

O índice de conversão alimentar observado neste experimento (2,05), é inferior, ou seja, melhor que aqueles observados por Holanda et al. (2015) que observaram índices de conversão alimentar para aves de Pescoço Pelado que variaram de 2,22 a 2,25 para o mesmo período.

No período final dos 57 aos 91 dias de idade (acabamento) foi determinado um consumo de ração aproximado de 3.700 g, conforme determinado pela equação Y = 105,63x (Figura 7).

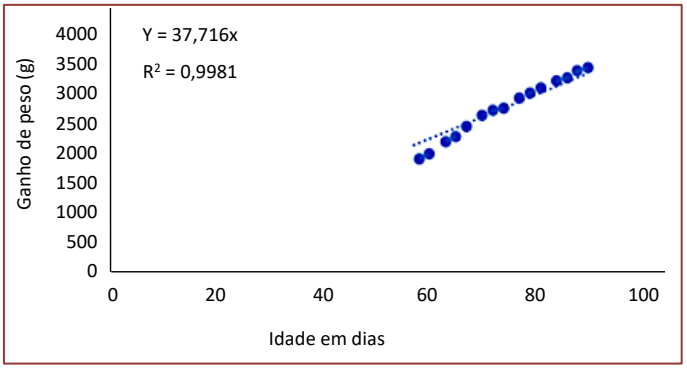
Figura 7. Consumo de ração de frangos de corte machos da linhagem Pescoço Pelado no período de 57 aos 91 dias



Com um consumo médio diário estimado em aproximadamente 106 g de ração, este consumo de ração influenciou diretamente o ganho de peso das aves no período, que foi

de aproximadamente 1.320 g, determinado pela equação Y= 37,71x (Figura 8), com um ganho de peso médio diário estimado em 37,71 g.

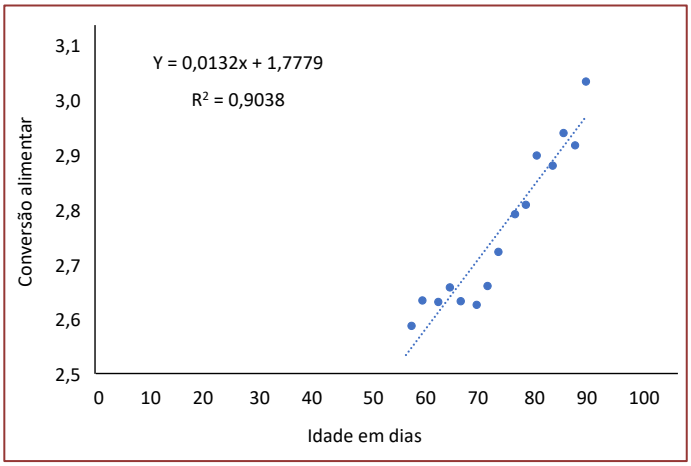
Figura 8. Ganho de peso de frangos de corte machos da linhagem Pescoço Pelado no período de 57 a 91 dias



Os resultados observados neste experimento para o parâmetro consumo de ração foram semelhantes aos observados por Holanda et al. (2015) que verificaram consumos de ração que variaram de 3.300 g até 4.164 g no mesmo período. Contudo, o ganho de peso observado no período de 1.320 g foi superior aos observados por esses autores que observaram ganho de peso inferior (1.148 g). Do mesmo modo, os índices de conversão alimentar observados neste estudo foram mais baixos que aqueles observados por Holanda et al. (2015).

Os resultados de consumo de ração e ganho de peso repercutem sobre o índice de conversão alimentar neste período (57 a 91 dias de idade) que foi de 2,23, resultado considerado bom para linhagens de frangos de corte caipiras (Figura 9).

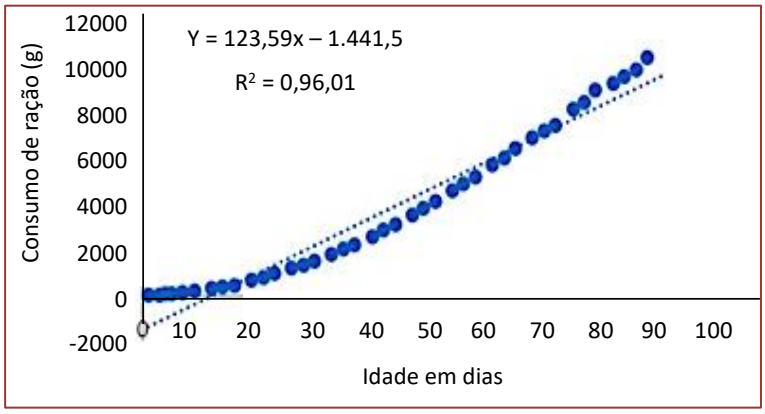
Figura 9. Conversão alimentar de frangos de corte machos da linhagem Pescoço Pelado no período de 57 a 91 dias



Estes resultados mostraram-se inferiores aos observados por Veloso et al. (2014) que observaram índices de conversão alimentar para linhagem Pescoço Pelado no período de um a 84 dias de idade de 2,85.

Quando se analisa o desempenho das aves no período total de experimentação (01 a 91 dias de vida das aves), observa-se que o consumo total de ração foi de 9.798 g determinado pela equação Y = 123,59x – 1.441,5 (Figura 10).

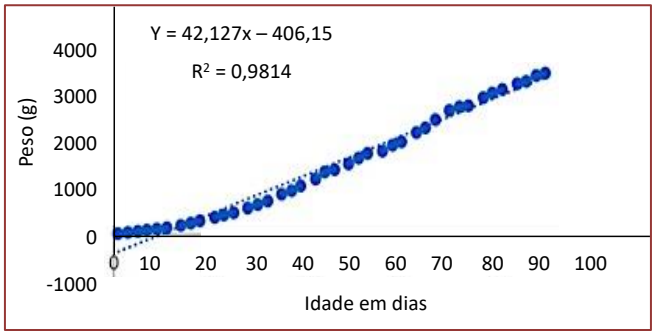
Figura 10. Consumo de ração de frangos de corte machos da linhagem Pescoço Pelado no período de 1 a 91 dias



Estes resultados são superiores aos observados por Holanda et al. (2015) que observaram consumo de ração máximo de 8.813 g por ave no mesmo período.

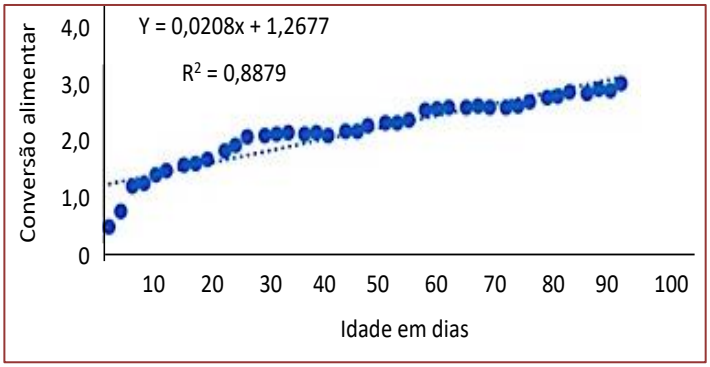
Já para o parâmetro peso total observou-se que as aves apresentaram um peso total acumulado de aproximadamente 3.427 g, determinado pela equação Y = 42,127x – 406,15 (Figura 11). Estes resultados são superiores aos observados por Holanda et al. (2015) que observaram peso final de 3.329 g.

Figura 11. Peso de frangos de corte machos da linhagem Pescoço Pelado no período de 1 a 91 dias



Estes resultados impactaram o índice de conversão alimentar que foi de 3,087, bastante elevado, determinado pela equação Y = 0,0208x + 1,2677 (Figura 12).

Figura 12. Conversão alimentar de frangos de corte machos da linhagem Pescoço Pelado no período de 1 a 91 dias



Avaliando o parâmetro de conversão alimentar, sendo este o parâmetro que define a eficiência da produtividade, os resultados observados neste experimento foram superiores, ou seja, menos eficientes que aqueles observados de 2,39 por Holanda et al. (2015).

Logo, a conversão alimentar observada no período total neste experimento provavelmente foi prejudicada em função de um consumo de ração exacerbado, muito acima da média daqueles observados na literatura consultada, possivelmente impactada pelo baixo nível de energia da dieta no período inicial.

4. CONCLUSÃO

Frangos de corte machos da linhagem Pescoço Pelado apresentam um desempenho zootécnico ponderal acentuado, podendo ser utilizado como genótipo de escolha para produção de carne de frango de boa qualidade em sistema caipira, especialmente em ambiente semiárido.

REFERÊNCIAS

[1] AKSOY, T.; ÇÜREK, D. İlaslan; NARINÇ, D.; ÖNENÇ, A. Effects of season, genotype, and rearing system on broiler chickens raised in different semi-intensive systems: performance, mortality, and slaughter results. **Tropical Animal Health and Production** v. 53, n. 1, p. 1-11. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33655371/>. Acesso em 01 jul. 2025.

[2] ARAÚJO, Lúcio Francelino; JUNQUEIRA, Otto Mack; ARAÚJO, C. S. S. et al. Energy and lysine for broilers from 44 to 55 days of age. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 7, p. 237-241, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbca/a/v7xjvsbMCtrG83x5PwdSfYg/?lang=en>. Acesso em: 10 jun. 2025.

[3] CRUZ, Fábio Loures; SARAIVA, Lorena Katheryne Vieira; SILVA, Grace Ellen; NOGUEIRA, Tatiane Mendonça; et al. Growth and carcass characteristics of different crosses of broiler chickens reared under an alternative system. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 39, p. 317-328, 2018. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/28980>. Acesso em: 10 jun. 2025.

[4] DEL-CASTILHO, C. C.; SANTOS, Tiago Tedeschi dos; RODRIGUES, C. A. F.; TORRES FILHO, Rodolfo de Alemida. Effects of sex and genotype on performance and yield characteristics of free-range broiler chickens. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, p. 1483-1490, 2013. Disponível em; <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/Gg4XCPXdB6Q5SK3Nj5yrqdt/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 10 jul. 2025.

[5] FREITAS, A. R. de; ALBINO, Luiz Fernando Teixeira, FILHO, Técio Michelan; ROSSO, Luiz A. de. Modelos de curvas de crescimento em frangos de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 19, n. 9, p. 1057-1064, 1984. Disponível em; <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/42192/1/16029701241SM.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2025.

[6] HELLMEISTER FILHO, Paulo; MENTEN, José Fernando Machado.; SILVA, Marco Aurélio Neves da. et al. Efeito de genótipo e do sistema de criação sobre o desempenho de frangos tipo caipira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.1883-1889, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/DjvyY8fVQRGz87p459zsQqc/>. Acesso em: 10 jun. 2025.

[7] HOLANDA, Marco Aurélio Carneiro de; HOLANDA, Mônica Calixto Ribeiro de; VIGODERES, Ricardo Brauer; DUTRA JUNIOR, Wilson Moreira; ALBINO, Luiz Fernando Teixeira. Desempenho de frangos caipiras alimentados com farelo integral de mandioca. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 16, n. 1, Jan-Mar 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbspa/a/N3C7Bgbpcqk4PTxNnStJ5GS/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 09 jun. 2025.

[8] MENDONÇA, Michele de Oliveira; SOKOMURA, Nilva; SANTOS, Fabiana Ramos dos. et al. Níveis de energia metabolizável e relações energia:proteína para aves de corte de crescimento lento criadas em sistema semiconfinado. **Acta. Scientiarum Animal Science**, v. 29, p. 23-30, 2007. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/view/248/155>. Acesso em: 12 jun. 2025.

[9] MORAIS, Jonas; FERREIRA, Priscila Becker; JACOME, Ianglio Márcio Travassos Duarte; MELLO, Renius; et al. Curvas de crescimento de diferentes linhagens de frango de corte caipira. **Ciência Rural**, v. 45, n. 10, p. 1872-1878, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/cggyjmfCTpKdXX9NR9XNLbq/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 14 jul. 2025.

[10] MOREIRA, Ana. S. P.; SANTOS, M. S. V. dos; VIEIRA, Sílvia Silva et al. Desempenho de frangos caipiras alimentados com rações contendo diferentes níveis de energia metabolizável. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 4, p. 1009-1016, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/N5W84QswLG4psZNqsDgwwhH/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 12 jun. 2025.

[11] NASCIMENTO, Dáphinne Cardoso Nagib; SAKOMURA, NilvaKazue; SIQUEIRA, Jefferson Costa de. et al. Exigências de lisina digestível para aves de corte da linhagem ISA Label criadas em semiconfinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, p. 1128-1138, 2009a. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/c07a1595-989f-4aa1-a3ea-6579b95b6df9/content>. Acesso em: 08 jun. 2025.

[12] NASCIMENTO, Dáphinne Cardoso Nagib; SAKOMURA, Nilva Kazue; SIQUEIRA, Jefferson Costa et al. Exigências de metionina + cistina digestível para aves de corte ISA Label criadas em semiconfinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 5, p. 869-878, 2009b.

[13] PACHECO, Osdival. Efeitos de diferentes níveis de energia e proteína sobre o desempenho de frangos de corte de linhagens coloniais. 2004. 40f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Veterinárias) – UFPR, Universidade Federal do Paraná. Curitiba. Disponível em: < https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/33517>. Acesso em: 08 jun. 2025.

[14] RIBEIRO, Marta Jeidjane Borges; SILVA, Fabyano Fonseca e; BRITO, Claudson Oliveira; DEL VESCO, Ana Paula; et al. Quail growth curve model identity. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. e9439109328-e9439109328, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/9328>. Acesso em: 02 ago. 2025

[15] SAKOMURA, Nilva Kazue; ROSTAGNO, Horacio Santiago. **Métodos para avaliação biológica dos alimentos e exigências nutricionais para animais monogástricos**. Jaboticabal, SP, UNESP, 2007.

[16] TAKAHASHI, A. A.; MENDES, E. S. P. B; SALDANHA, C. C.; PIZZOLANTE, K.; PELÍCIA, R. G.; GARCIA, I. C. L. A; PAZ, R. R. Efeito do sistema de criação sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte tipo colonial. **Arquivo Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, p. 624-632, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/CSpk8gsqbPDjmDH5GMvRxzj/abstract/?lang=pt>. Acesso em 10 ago. 2025.

[17] VELOSO, R. C.; PIRES, A. V.; TORRES FILHO, R. A.; PINHEIRO, S. R. F.; WINKELSTROTER, L. K.; ALCÂNTARA, D. C.; CRUZ, C. C. D. C. S. Parâmetros de desempenho e carcaça de genótipos de frangos tipo caipira. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n. 4, p. 1251-1259, 2014. Disponível em: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20153062116>. Acesso em: 10 jun. 2025.

Capítulo 8

Condições higiênico-sanitárias do comércio de carnes frescas e miúdos em três municípios do Sertão do Pajeú

Luiza Catarina Bezerra da Cruz
Geovana Steffane Oliveira Silva
Mônica Calixto Ribeiro de Holanda
Marco Aurélio Carneiro de Holanda
Anastácia Brandão de Mélo
Adiel Vieira de Lima
Leandro Ricardo Rodrigues de Lucena
Nicoly Farias Gomes

Resumo: Nas feitas livres e mercados públicos a segurança dos alimentos é uma prioridade visto que, o consumo de alimentos inseguros são uma ameaça à saúde pública. Problemas como falta de higiene na comercialização de produtos, não permitidos pela legislação, e conservação inadequada dos produtos de origem animal, comprometem a qualidade sanitária dos produtos pondo em risco a saúde do consumidor. Produtos de origem animal expostos em barracas sem refrigeração nestes ambientes sem a mínima proteção sanitária, expostos a sujeiras e a insetos, podem alterar a qualidade do produto e se constituírem em fonte de contaminação de microrganismos causadores de toxinfecção, especialmente os alimentos crus, tais como vísceras e carnes. Assim, teve-se por objetivo examinar as condições higiênico-sanitárias e os aspectos mercadológicos de oferta de carnes (brancas e vermelhas) *in natura* e miúdos para o consumo humano em feiras livres e mercados públicos em três municípios do sertão do Pajeú. A pesquisa vem sendo realizada desde setembro de 2024 envolvendo os estabelecimentos que comercializam proteína de origem animal, nos municípios de Calumbi, Mirandiba e São José do Belmonte, nos quais foram aplicados um *checklist* elaborado a partir da Resolução da Diretoria Colegiada nº 275/2002, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Avaliaram-se 13 parâmetros para verificação das conformidades e não conformidades com a legislação (vigilância sanitária; organização da área; focos de insalubridade do ambiente das feiras; coleta de resíduos; móveis; equipamentos e superfícies; conservação térmica dos alimentos; capacitação do manipulador; higiene pessoal; vestuário; hábitos higiênicos; estado de saúde do manipulador; embalagens) e em seguida, deu-se início a um levantamento com cadastramento e georreferenciamento, contendo a caracterização das feiras livres e mercados que comercializam de carnes *in natura* e miúdos. Para diagnosticar e identificar os principais problemas higiênico-sanitários, no ambiente, nos equipamentos e utensílios, nas práticas de manipulação das carnes *in natura* e miúdos, foram consideradas a Resolução GMC nº 80/96 e a Portaria MS nº 326/97 da ANVISA, que regulamentam as condições dos estabelecimentos produtores/industrializadores e as Boas Práticas de Fabricação e Manipulação de Alimentos. Ao final, as informações obtidas foram sistematizadas e interpretadas após análise qualitativa e quantitativa a partir dos formulários com a inserção e tabulação das informações no programa Microsoft Excel 2010. Verificou-se que os três municípios avaliados têm vários itens em não conformidade com a legislação brasileira, demonstrando que há necessidade premente de uma vigilância sanitária atuante, de capacitação dos manipuladores e ação das prefeituras no sentido de proporcionar condições satisfatórias para a comercialização de carnes *in natura* e miúdos no sertão do Pajeú, visto que incide em caso de saúde pública.

Palavras-chave: condições sanitárias, higiene dos alimentos, feirante, mercado público, saúde pública.

1. INTRODUÇÃO

Desde os primórdios os seres humanos se preocupam com seus alimentos e para suprir a necessidade de proteína, caçavam e pescavam, porém, com o processo evolutivo o cenário foi se aprimorando e modificando, com o propósito de fornecer os nutrientes de forma que os humanos não gastassem muito energia para obtê-los (Castro Junior, 2017).

Grande parte da população mundial dá às carnes uma importância significativa, sendo consideradas fundamentais nas refeições, fator este que justifica o interesse das ciências e da tecnologia dos alimentos em relação à carne enquanto produto de consumo (Ribeiro, Corção, 1993). Na hierarquia alimentar a carne bovina está no topo da preferência, seguida das carnes brancas (frango e peixe) e, abaixo destes, ovos e queijo. Em diferentes contextos, culturas e grupos sociais a carne é considerada como um alimento soberano (Fiddes, 2014).

O Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) (Brasil, 2017), alterado e atualizado pelo Decreto nº 10.468, de 01 de setembro de 2020, regulando a produção e a comercialização desses tipos de produtos (Brasil, 2020).

A avaliação das condições higiênico-sanitárias de um estabelecimento produtor de alimentos, pode ser realizada através da adoção das orientações propostas pela Resolução de Diretoria Colegiada nº 275/2002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), com a finalidade de identificar as conformidades e desconformidades estruturais, de higienização e práticas gerais de manipulação dos alimentos (Brasil, 2002). Todos estes cuidados são justificados pelo fato de os açougues serem a última etapa em que se pode reduzir ou eliminar os riscos associados à carne in natura e miúdos, antes que sejam consumidos (Barril et al., 2019).

A Vigilância sanitária (VISA) é de suma importância no cotidiano da população. Vivendo em uma constante expansão, visando um bom desenvolvimento a VISA é um conjunto de ações capazes de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde e de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, trabalhando na prestação de serviços de interesse da saúde (Anvisa, 2023).

Os riscos à saúde que são causados pelo consumo dos produtos podem ser decorrentes de falhas na fabricação, falhas de diagnóstico, inadequação da prescrição e manejo inadequado dos alimentos (Anvisa, 2023). Feiras livres e mercados públicos (estabelecimentos desse tipo também são chamados de entrepostos de carne) são ambientes de fácil proliferação e crescimento de micro-organismos, pois os problemas estão relacionados as condições higiênico-sanitários das bancas, já que o profissional muitas das vezes não tem um treinamento adequado para exercer as suas funções, permitindo então que o alimento (neste caso carne e miúdos) seja contaminada (Johnata et al.,2015). Tomando de exemplo a questão mais frequente, temos a salmonela, uma enfermidade provocada pela bactéria chamada *Samonella.*

A fiscalização da Vigilância Sanitária nesses ambientes garante à população alimentos seguros, lembrando que, as feiras e as bancas nos mercados públicos são para algumas famílias a principal ou única fonte de renda, impossibilitar o uso desses locais está fora de cogitação.

O descumprimento às normas higiênico-sanitárias de manipulação e comercialização de carnes e miúdos é um problema grave e recorrente encontrado em alguns municípios do Sertão do Pajeú e a alta perecibilidade dos alimentos de origem animal justifica a

importância da verificação dos aspectos de comercialização destes produtos nestes ambientes.

Nota-se no contexto atual que há uma coexistência entre o mercado moderno e não moderno. Como principal exemplar do mercado não moderno tem-se as feiras livres, isso pode ser explicado pela teoria dos Circuitos Urbanos. Essa teoria defende que o mercado pode ser dividido em circuito superior e circuito inferior. Sendo o circuito superior formado por bancas, comércio e indústrias de exportação, indústrias urbanas modernas, serviços modernos, atacadistas e transportadoras, e o circuito inferior formado essencialmente pelo comércio não moderno e de pequena dimensão. Os dois, apesar de contraditórios, formam um único sistema urbano (Azevedo, Queiroz. 2013).

As feiras livres são costumes antigos, que envolvem aspectos sociais, culturais, econômicos e educacionais dos povos. Presente na cultura Asteca e também conhecida entre gregos e romanos, teve real sua oficialização na idade média. A origem das feiras se deu pela necessidade da troca de mercadorias, primeiro entre grupos vizinhos, e só depois foi aberto para grupos exteriores. É de suma importância destacar que as autoridades tinham um interesse especial quanto a colocação das feiras em suas regiões, pois elas contribuíam para o aumento de fluxo de recursos econômicos. (Almeida, 2017).

As feiras e mercados públicos acaba por ser mais acessível para a população, o preço é melhor e qualidade do alimento muita das vezes é melhor. Além disso é uma ótima oportunidade para pequenos agricultores venderem seus produtos. De acordo com Santos (2012), as feiras se mantêm devido ao relacionamento entre o marchante e o cliente, no grito e na pechincha do cliente é possível encontrar um tratamento que dentro de um supermercado não se vê. “Alguns clientes vão em busca de preços melhores, outros porque gostam de conversar”, é oque relata alguns feirantes.

A cultura do feiródromo é bastante comum aqui no Brasil, principalmente em pequenas cidades, onde boa parte das vezes o lugar mais procurado para comprar carne vai ser nas bancas das feiras ou nos mercados públicos. (Almeida, 2017).

Durante o trabalho observacional, percebeu-se que as carnes mais vendidas eram as carnes bovinas, suínas e seus miúdos. A carne é um alimento consumido em todo o mundo e por grande número de pessoas.

O consumo de carne aumentou desde 1960, de 70 milhões de toneladas passou para 330 milhões em 2017, um dos fatores é o aumento significativo da população mundial, mas esse não é o único fator, ao compararmos vemos que os países mais ricos comem mais carne, então não se trata somente de quantas pessoas comem, mas também de quem pode comprar a carne (Ritchie, 2019).

“A nível de continente, a produção de carne bovina predomina na Oceania (53%), nas Américas (47%), União Soviética (44%) e na África (42%), enquanto a carne de suínos predomina na Europa e na Ásia, com 49% e 58%, respectivamente, da produção total desses continentes.” (Corrêa,1988). Lembrando que esses são dados de 1988, infelizmente não foram encontrados dados mais recentes sobre o consumo de carne bovina em nível continental, porém, de acordo com dados de 2020, é possível saber os seis países com mais consumo de carnes bovina per capita.

Publicado pelo site, Cultura de Algibeira, os seis países com maior consumo de carne bovina per capita são: Em sexto lugar está a Austrália. Com uma média de 29,5 kg por pessoa, também é o único país dessa lista que não está no continente americano. Em Quinto lugar está o Paraguai. Os paraguaios consomem cerca de 33 quilos de carne bovina

por pessoa por ano. Em quarto lugar o Brasil. Aqui, o consumo médio de carne bovina atinge os 35,8 quilos por pessoa por ano. Em terceiro lugar os Estados Unidos da América (EUA), em segundo lugar a Argentina, cujos cidadão consomem em média 54,5 quilos de carne bovina por ano, e em primeiro lugar, o Uruguai, maior consumidor de carne bovina do planeta. Neste país o consumo do alimento atinge os impressionantes 56,3 quilos de carne por pessoa anualmente (Cultura de Algibeira, 2020).

Segundo Menezes (pag. 5-14, 2008),

> A pecuária de corte no Brasil tem se expandido e consolidado nos últimos anos devido a doação de tecnologias avançadas em genética, nutrição, manejo e sanidade, o que aumentou a produtividade e modernizou o setor. A produção de carne bovina ocorre em todo o país, com maior destaque na região, Centro-sul, onde os estados de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Goiás concentram cerca de 37% do rebanho nacional. No entanto, é mais significativo no Centro-Oeste, que direciona excedentes principalmente para São Paulo e Rio de Janeiro, os maiores centros consumidores.

O mercado interno é principal destino da produção de carne bovina no Brasil, absorvendo cerca de 80% do total. Ele se divide em dois grupos, consumidores de baixa renda, focados na quantidade e sensíveis ao preço, e consumidores de alta renda, que priorizam a qualidade. Segundo a teoria econômica, o consumo de carne bovina é influenciado pela renda per capita, pelo preço da carne bovina e pelo preço de carnes substitutas (Menezes, 2008).

O primeiro município selecionado foi Calumbi. As terras onde hoje está localizada a cidade de Calumbi pertenciam primeiramente a família Barbosa, que foram os pioneiros na cidade. O povoado foi chamado inicialmente de São Serafim e desde 1877 é comemorada com uma festa em homenagem a fundação da igreja de Nossa Senhora da Conceição, festividade que se perpetua até os dias atuais.

Pelo Decreto-Lei nº 92, de 31 de março de 1938, o distrito de São Serafim passou a se denominar Calumbi, em virtude da grande quantidade da Mimosa tenuiflora (Mart.) Benth, planta arbustiva da família da *Fabaceae-mimosoideae*, de mesmo nome. O primeiro prefeito da cidade foi o Sr. Manoel Belarmino de Souza (Dunga), sua posse ocorreu em 1º de abril de 1964. O primeiro prefeito eleito pelo povo foi o Sr. Antônio Gomes de Lima em 15 de novembro de 1964 (Calumbi, 2024).

O segundo município foi avaliado foi Mirandiba. O atual município de Mirandiba, teve três denominações: Vila Queixada, devido ao porco selvagem morto na ocasião; São João dos Campos, João em homenagem ao doador e Campos ao fundador e, finalmente, passou a se chamar Mirandiba, nome dado pelo jornalista Mario Melo e que na língua indígena que significa “porco queixada”. O município foi fundado em 28 de janeiro de 1958, conta com 15.185 habitantes em uma área de 821,676 km^2 e inclui o distrito de Tupanaci (Prefeitura de Mirandiba, 2025).

A região foi colonizada por João Barbosa de Barros, que doou terras ao patrimônio de São João Barros. Em 1901, Elizeu Campos chegou no município, após casar-se com a filha de João Barbosa, foi morar em um povoado na fazenda da Várzea do Tiro. Após uma ordem de despejo, ele transferiu a feira local para a propriedade de seu sogro, onde hoje se encontra o cruzamento das ruas João Barbosa, Francisco Pires e Tiburtino de Carvalho Elizeu Campos (Cidades do Meu Brasil).

E, finalmente, o terceiro município de São José do Belmonte formado pelos distritos sede e Bom Nome e pelos povoados Carmo, Jatobá e Serrote. Em 1836 o proprietário da fazenda Maniçoba, senhor José Pires Ribeiro, mandou construir uma capela para São José como pagamento de uma promessa para que uma epidemia de cólera que atingia a região não afetasse a propriedade. Assim surgiu o povoado do Belmonte que se tornou distrito em 24 de abril de 1873 e elevado à categoria de vila em 26 de junho de 1893, quando se estabeleceu como município de Vila Bela, atualmente Serra Talhada. Em 31 de dezembro de 1943, Belmonte teve o nome trocado por Maniçoba e, em 7 de dezembro de 1953, passou à denominação de São José do Belmonte se desmembrando do município de Serra Talhada (Prefeitura de Mirandiba, 2025).

Diante do exposto, teve-se como objetivo verificar os aspectos-higiênicos sanitários da comercialização de carnes *in natura* e miúdos e sua conformidade ou não conformidade com a legislação brasileira.

2. MATERIAS E MÉTODOS

A pesquisa vem sendo realizada de janeiro a abril de 2025 em estabelecimentos que comercializam proteína de origem animal, nos municípios de Calumbi, Mirandiba e São José do Belmonte, que compõem parte do sertão do Pajeú.

Realizou-se de uma revisão de literatura, constituída por referências científicas, sobre condições higiênico-sanitárias das vísceras e carnes *in natura* comercializadas nas feiras livres mercados públicos, utilizando-se referências disponibilizadas na íntegra pela Biblioteca Virtual em Saúde e em outros meios utilizando os descritores: condições sanitárias, feira livre, feirante, higiene ambiental, higiene dos alimentos, manipulação de alimentos, mercado público e saúde pública.

Em seguida, deu-se início a um levantamento cadastramento, composta pela coleta de informações quanliquantitativas e a geolocalização dos pontos de comércio, características e descrição das feiras livres e mercados públicos que comercializam de carnes (brancas e vermelhas) *in natura* e miúdos. O banco de dados de geolocalização auxiliará na espacialização dos acontecimentos estudados, porém vai além como ferramenta de acompanhamento, pois poderão ser incluídos em anos ou períodos posteriores.

Para diagnóstico e identificação dos principais problemas higiênico-sanitários no ambiente, nos equipamentos e utensílios, nas práticas de manipulação carnes *in natura* e miúdos foram consideradas a Resolução GMC nº 80/96 (ANVISA, 1996) e a Portaria MS nº 326/97 (ANVISA, 1997) que regulamentam as condições dos estabelecimentos produtores/industrializadores e as Boas Práticas de Fabricação e Manipulação de Alimentos, assim como o Decreto nº 20.786, de 10 de agosto de 1998 que aprova o Regulamento do Código Sanitário do Estado de Pernambuco (Pernambuco, 1998).

Para a avaliação das condições higiênico-sanitárias nos municípios de Calumbi, Mirandiba e São José de Belmonte buscou-se visitar mercados públicos e feiras livres para aplicação de uma lista de verificação (checklist) elaborada a partir do Anexo II da Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos) (Brasil, 2002).

O *checklist* elaborado foi dividido em 13 tópicos, a saber: 01- vigilância sanitária; 02- organização da área; 03- focos de insalubridade do ambiente; 04- coleta de resíduos; 05- móveis; 06: equipamentos e superfícies; 07- conservação térmica dos alimentos; 08- capacitação do manipulador; 09- higiene pessoal do manipulador; 10- vestuário do manipulador; 11- hábitos higiênicos do manipulador; 12- estado de saúde do manipulador e 13- embalagens. Este *checklist* foi aplicado pela observadora sem necessidade de entrevistas, visto que se trata de uma pesquisa observacional descritiva e transversal, não havendo necessidade de autorizações e ou permissões especiais para sua execução.

Todos os itens foram classificados com os critérios: "conforme" (C), quando em conformidade com a legislação sobre boas práticas de manipulação de alimentos e considerados "não conforme" (NC), quando não se apresentassem em conformidade (Quadro 1).

Quadro 1. Parâmetros avaliados na feira livre a partir lista de verificação das respectivas conformidades (C) e não conformidades (NC) com a legislação vigente

	Parâmetro	C	NC
1	Vigilância sanitária: existe vigilância regular		
2	Organização da área: Área externa livre de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente; Lavatórios em condições de higiene, dotados de sabonete líquido inodoro antisséptico ou sabonete líquido inodoro e antisséptico, toalhas de papel não reciclado ou outro sistema higiênico e seguro de secagem e coletor de papel acionados sem contato manual		
3	Focos de insalubridade: Focos de poeira; ausência de vetores e pragas urbanas e de animais domésticos no pátio ou qualquer evidência de sua presença como fezes, ninhos e outros de fômites		
4	Coleta de resíduos: acúmulo de lixo nas imediações, de água estagnada, recipientes de fácil higienização e transporte, devidamente identificados e higienizados constantemente; uso de sacos de lixo apropriados. Quando necessário, recipientes tampados com acionamento não manual		
5	Móveis: (bancadas, mesas) de material apropriado, resistentes, impermeáveis; em adequado estado de conservação, com superfícies íntegras e que permita uma fácil higienização (lisas, sem rugosidades e frestas)		
6	Equipamentos e superfícies (com contato com as carnes): lisas, íntegras (bom estado de conservação), impermeáveis, resistentes à corrosão, de fácil higienização e de material não contaminante; chaira e facas limpas; equipamentos de proteção individual – EPI (avental, luvas, etc.)		
7	Conservação térmica dos alimentos (refrigeradores, congeladores, câmaras frigoríficas e outros): medidor de temperatura e em adequado funcionamento, contaminação cruzada		
8	Capacitação do manipulador: recebe ou recebeu capacitação em manipulação de alimentos		

Quadro 1. Parâmetros avaliados na feira livre a partir lista de verificação das respectivas conformidades (C) e não conformidades (NC) com a legislação vigente (continuação)

	Parâmetro	C	NC
9	Higiene pessoal do manipulador: boa apresentação, asseio corporal, mãos limpas, unhas curtas, sem esmalte, sem adornos (anéis, pulseiras, brincos, etc.) e manipulador barbeado		
10	Vestuário do manipulador: uniforme ou avental de cor clara, adequado à atividade e exclusivo para a função; utilização de gorro (cabelos protegidos), limpos e em bom adequado estado de conservação		
11	Hábitos higiênicos do manipulador: lavagem das mãos antes da manipulação das carnes, e depois do uso de sanitários. Não cospem, não tossem, não espirram sobre os alimentos ou não praticam outros atos que possam contaminar o alimento; não fumam e não manipulam dinheiro		
12	Estado de saúde do manipulador: ausência de afecções cutâneas, feridas e supurações; ausência de sintomas e infecções respiratórias e oculares		
13	Embalagens: apropriadas para carnes		

Estas informações foram tomadas para vísceras (miúdos) e os tipos de carnes (vermelhas e brancas).

As perguntas do Quadro 1 foram expressas por frequências absolutas e relativas, sendo 100 pontos para os 13 parâmetros em conformidade; 0 ponto para os 13 parâmetros em não conformidade; 7,69 pontos para cada parâmetro em conformidade.

Ao final, os resultados foram sistematizados e interpretados após análise qualitativa e quantitativa a partir dos formulários com a inserção e tabulação das informações no programa Microsoft Excel 2010.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Traz-se neste momento informações coletadas em visitas a pontos de comercialização de carnes *in natura* e miúdos em três municípios do Território do Pajeú: Calumbi, Mirandiba e São José do Belmonte, os quais integram o Território do Pajeú, na microrregião Serra Talhada, juntamente com os municípios de Santa Cruz da Baixa Verde, Serra Talhada, Flores e Triunfo (PTDRS, 2011).

Nas feiras livres dos três municípios avaliados não há comércio de carnes *in natura* e ou miúdos, encontrando-se apenas em mercados e em açougues privados.

Em Calumbi há um mercado público (Figura 1), porém não está em funcionamento. De acordo com os cidadãos locais, o mercado teria sido fechado há muito tempo. A data do seu fechamento é desconhecida, tal qual a data de sua reabertura. No endereço eletrônico da Prefeitura de Calumbi (https://calumbi.pe.gov.br/) e no da Secretaria de Infraestrutura não há qualquer alusão a esse espaço (https://calumbi.pe.gov.br/secretarias-e-orgaos/secretarias/secretaria-de-infra-estrutura/).

Abaixo, o Quadro 2 apresenta as informações coletadas na cidade de Calumbi, nas coordenadas geográficas: 7.94073º 5, 38.15034º0.

Quadro 2. Parâmetros avaliados em Calumbi-PE que estão em conformidade (C)e em não conformidade (NC) com a legislação em vigor

	Parâmetros	C	N
1	Vigilância sanitária: existe vigilância regular	X	
2	Organização da área: Área externa livre de objetos em desuso ou estranho ao ambiente; Lavatórios em condições de higiene, dotados de sabonete líquido inodoro antisséptico ou sabonete líquido inodoro e antisséptico, toalhas de papel não reciclado ou outro sistema higiênico e seguro de secagem e coletor de papel acionados sem contato manual.		X
3	Focos de insalubridade: Focos de poeira; ausência de vetores e pragas urbanas e de animais domésticos no pátio ou qualquer evidência de sua presença como fezes, ninhos e outros de fômites.		X
4	Coleta de resíduos: acúmulo de lixo nas imediações, de água estagnada, recipientes de fácil higienização e transporte, devidamente identificados e higienizados constantemente; uso de sacos de lixo apropriados. Quando necessário, recipientes tampados com acionamento não manual.		X
5	Móveis: (bancadas, mesas) de material apropriado, resistentes, impermeáveis; em adequado estado de conservação, com superfícies íntegras e que permita uma fácil higienização (lisas, sem rugosidades e frestas).		X
6	Equipamentos e superfícies (com contato com as carnes): lisas, íntegras (bom estado de conservação), impermeáveis, resistentes à corrosão, de fácil higienização e de material não contaminante; chaira e facas limpas; equipamentos de proteção individual – EPI (avental, luvas, etc.).		X
7	Conservação térmica dos alimentos (refrigeradores, congeladores, câmaras frigoríficas e outros): mediador de temperatura e em adequado funcionamento, contaminação cruzada.		X
8	Capacitação de manipulador: recebe ou recebeu capacitação em manipulação de alimentos.		X
9	Higiene pessoal do manipulador: boa apresentação, asseio corporal, mãos limpas, unhas curtas, sem esmalte, sem adornos (anéis, pulseiras, brincos, etc.) e manipulador barbeado.		X
10	Vestuário do manipulador: uniforme ou avental de cor clara, adequado à atividade e exclusivo para a função; utilização de gorro (cabelos protegidos), limpos e em bom adequado estado de conservação.		X
11	Hábitos higiênicos do manipulador: lavagem das mãos antes da manipulação das carnes, e depois do uso de sanitários. Não cospem, não tossem, não espirram sobre os alimentos ou não praticam outros atos que possam contaminar o alimento, não fumam e não manipulam dinheiro.		X
12	Estado de saúde do manipulador: ausência de afecções cutâneas, feridas e supurações; ausência de sintomas e infecções respiratórias e oculares.	X	
13	Embalagens: apropriados para a carne.	X	

Para o único estabelecimento em Calumbi em disponibilizava carnes *in natura* e miúdos

(Quadro 2), foram registrados três (23,1%) parâmetros em conformidade, levando a um escore de 23,1 pontos.

O estabelecimento visitado estava em conformidade com asregulamentações da vigilância sanitária, atendendo à Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Entretanto, foram registrados apenas três (23,1%) parâmetros em conformidade, levando a um escore de 23,1 pontos.

Em Calumbi havia vigilância sanitária (item 1) de acordo com os manipuladores de alimentos, embora a maioria dos parâmetros avaliados (10 parâmetros) estivessem em desconformidade com a legislação brasileira para manipulação de alimentos de origem animal.

Os manipuladores aparentavam estar em bom estado de saúde, não se identificando afecções cutâneas, feridas e supurações ou sintomas e infecções respiratórias e oculares (item 12) e as carnes e miúdos eram embalados em embalagens plásticas apropriadas (não recicladas) (item 13).

Nos outros dez parâmetros avaliados (76,9%) percebeu-se a desconformidade (NC) com a legislação em vigor.

Apesar das lixeiras estarem limpas e equipadas com sacos de lixo reaproveitados (de mercadinhos locais), havia acúmulo de lixo nas proximidades. Não foi possível verificar se havia lavatórios em condições de higiene, dotados de sabonete, toalhas de papel ou outro sistema de secagem e coletor de papel acionados sem contato manual como preconiza a legislação (Item 2).

Identificou-se foco de insalubridade tal como a presença de pano em estado de sujidade contendo material biológico (sangue) em cima das bancadas, bem próximo às carnes (item 3). A coleta de resíduos também era deficiente, percebendo-se acúmulo de lixo nas imediações e os recipientes sem identificação e sem tampas (item 4). Segundo Lima; Campos; Ribeiro (2021) é importante que se tenha um programa para impedir que pragas e vetores (Controle Integrado de Pragas – CIP) provoquem problemas de saúde, além de minimizar o uso indiscriminado de praguicidas, evitando-se resultados econômico, higiênico e ecológico negativos.

As bancadas não eram de material resistente, madeira, com tampo em madeirite pintado. Não se apresentavam em bom estado de conservação, com pinturas desgastadas, dificultando a limpeza, a higienização e proporcionando condições favoráveis para possíveis contaminações (item 5) e os equipamentos (faca com cabo de madeira) e superfícies (com contato com as carnes) eram lisas, mas não íntegras, não se apresentavam em bom estado de conservação, não eram de fácil higienização, facilitando a contaminação cruzada. Os manipuladores também não usavam EPI´s, tais como luvas, gorro e avental (item 6). De acordo com Arisseto-Bragotto; Feltes; Block (2017), os utensílios e equipamentos sem a devida higiene são rotineiramente responsáveis pela contaminação cruzada, trazendo ao consumidor o risco de alguma doença transmitida por alimentos.

Apesar de se verificar a conservação térmica das carnes e miúdos muitas peças ficavam em exposição em temperatura ambiente (item 7) e os marchantes não receberam nenhuma capacitação manipulação de alimentos (item 8).

Os manipuladores (marchantes) tinham boa apresentação, asseio corporal, mãos limpas, unhas curtas, sem esmalte, porém usavam adornos (anéis) (item 9) e o vestuário não

estava em conformidade. Não havia avental exclusivo para a função nem a utilização de gorro para manter os cabelos protegidos (item 10).

De acordo com Ventura et al. (2020), os manipuladores devem ter formação prévia em boas práticas de manipulação para evitar a contaminação dos produtos. Estas pessoas devem se apresentar com boas condições de saúde, com unhas limpas, bem aparadas e sem esmalte, uniformes sempre limpos, devem estar sem maquiagem, sem perfumes e sem adornos (anéis, brincos, colares, pulseiras, relógios) e terem os cabelos e ou barba completamente cobertos por touca protetora.

Por fim, na cidade de Calumbi, os marchantes não lavavam as mãos antes da manipulação das carnes e as mesmas pessoas que manipulam a carne, manipulavam também dinheiro (item 11), sendo possível perceber algumas das desconformidades acima comentadas e elencadas na RDC nº 275/2002.

Na sequência visitou-se o município de Mirandiba. Neste município foram coletadas informações de dois locais, verificando-se que um estabelecimento apresentou três (23,1%) parâmetros em conformidade, levando a um escore de 23,1 pontos (Quadros 3), enquanto o outro estabelecimento apresentou cinco (38,5%) dos parâmetros em conformidade, levando a um escore de 38,5 pontos (Quadro 4).

Quadro 3. Parâmetros avaliados em Mirandiba-PE que estão em conformidade (C)e em não conformidade (NC) com a legislação em vigor, estabelecimento A

	Parâmetros	C	N
1	Vigilância sanitária: existe vigilância regular	X	
2	Organização da área: área externa livre de objetos em desuso ou estranho ao ambiente; lavatórios em condições de higiene, dotados de sabonete líquido inodoro antisséptico ou sabonete líquido inodoro e antisséptico, toalhas de papel não reciclado ou outro sistema higiênico e seguro de secagem e coletor de papel acionados sem contato manual.		X
3	Focos de insalubridade: focos de poeira; ausência de vetores e pragas urbanas e de animais domésticos no pátio ou qualquer evidência de sua presença como fezes, ninhos e outros de fômites.		X
4	Coleta de resíduos: acúmulo de lixo nas imediações, de água estagnada, recipientes de fácil higienização e transporte, devidamente identificados e higienizados constantemente; uso de sacos de lixo apropriados. Quando necessário, recipientes tampados com acionamento não manual.		X
5	Móveis: (bancadas, mesas) de material apropriado, resistentes, impermeáveis; em adequado estado de conservação, com superfícies íntegras e que permita uma fácil higienização (lisas, sem rugosidades e frestas).		X
6	Equipamentos e superfícies (com contato com as carnes): lisas, íntegras (bom estado de conservação), impermeáveis, resistentes à corrosão, de fácil higienização e de material não contaminante; chaira e facas limpas; equipamentos de proteção individual – EPI (avental, luvas, etc.).		X
7	Conservação térmica dos alimentos (refrigeradores, congeladores, câmaras frigoríficas e outros): mediador de temperatura e em adequado funcionamento, contaminação cruzada.		X
8	Capacitação de manipulador: recebe ou recebeu capacitação em manipulação de alimentos.		X
9	Higiene pessoal do manipulador: boa apresentação, asseio corporal, mãos limpas, unhas curtas, sem esmalte, sem adornos (anéis, pulseiras, brincos, etc.) e manipulador barbeado.		X

Quadro 3. Parâmetros avaliados em Mirandiba-PE que estão em conformidade (C)e em não conformidade (NC) com a legislação em vigor, estabelecimento A (continuação)

	Parâmetros	C	N
10	Vestuário do manipulador: uniforme ou avental de cor clara, adequado à atividade e exclusivo para a função; utilização de gorro (cabelos protegidos), limpos e em bom adequado estado de conservação.		X
11	Hábitos higiênicos do manipulador: lavagem das mãos antes da manipulação das carnes, e depois do uso de sanitários. Não cospem, não tossem, não espirram sobre os alimentos ou não praticam outros atos que possam contaminar o alimento, não fumam e não manipulam dinheiro.		X
12	Estado de saúde do manipulador: ausência de afecções cutâneas, feridas e supurações; ausência de sintomas e infecções respiratórias e oculares.	X	
13	Embalagens: apropriados para a carne.	X	

Em resumo, no município de Mirandiba apenas o estabelecimento "A" de comercialização de carnes e miúdos (Quadro 3) estava supostamente em conformidade com a RDC Nº 275/2002 da ANVISA. Segundo informações, o município tem vigilância sanitária atuante (item 1), apesar de se verificar que, dos 13 parâmetros avaliados, dez estivessem em desconformidade (76,9%) com o preconiza a legislação em vigor, levando a um escore de 76,9 pontos.

Dentre os parâmetros em conformidade, observou-se a ausência de afecções cutâneas, feridas e supurações; ausência de sintomas e infecções respiratórias e oculares (item 12) e usavam-se embalagens apropriadas para a carne (item 13).

Os outros oito parâmetros, relativos à organização da área; focos de insalubridade; coleta de resíduos; mobiliário; equipamentos e superfícies; conservação térmica dos alimentos; capacitação de manipulador; higiene pessoal do manipulador; vestuário do manipulador e os hábitos higiênicos do manipulador estavam totalmente fora da conformidade com a legislação brasileira.

Já no segundo estabelecimento visitado, caracterizado no Quadro 4, não havia atuação da vigilância sanitária, segundo narrativas, conflitando com a informação recebida no primeiro estabelecimento (Quadro 3).

Quadro 4. Parâmetros avaliados em Mirandiba-PE que estão em conformidade (C) e em não conformidade (NC) com a legislação em vigor, estabelecimento B

	Parâmetros	C	N
1	Vigilância sanitária: existe vigilância regular		X
2	Organização da área: Área externa livre de objetos em desuso ou estranho ao ambiente; Lavatórios em condições de higiene, dotados de sabonete líquido inodoro antisséptico ou sabonete líquido inodoro e antisséptico, toalhas de papel não reciclado ou outro sistema higiênico e seguro de secagem e coletor de papel acionados sem contato manual.		X
3	Focos de insalubridade: Focos de poeira; ausência de vetores e pragas urbanas e de animais domésticos no pátio ou qualquer evidência de sua presença como fezes, ninhos e outros de fômites.		X
4	Coleta de resíduos: acúmulo de lixo nas imediações, de água estagnada, recipientes de fácil higienização e transporte, devidamente identificados e higienizados constantemente; uso de sacos de lixo apropriados. Quando necessário, recipientes tampados com acionamento não manual.		X
5	Móveis: (bancadas, mesas) de material apropriado, resistentes, impermeáveis; em adequado estado de conservação, com superfícies íntegras e que permita uma fácil higienização (lisas, sem rugosidades e frestas).	X	
6	Equipamentos e superfícies (com contato com as carnes): lisas, íntegras (bom estado de conservação), impermeáveis, resistentes à corrosão, de fácil higienização e de material não contaminante; chaira e facas limpas; equipamentos de proteção individual – EPI (avental, luvas, etc).	X	
7	Conservação térmica dos alimentos (refrigeradores, congeladores, câmaras frigoríficas e outros): mediador de temperatura e em adequado funcionamento, contaminação cruzada.	X	
8	Capacitação de manipulador: recebe ou recebeu capacitação em manipulação de alimentos.		X
9	Higiene pessoal do manipulador: boa apresentação, asseio corporal, mãos limpas, unhas curtas, sem esmalte, sem adornos (anéis, pulseiras, brincos, etc.) e manipulador barbeado.		X
10	Vestuário do manipulador: uniforme ou avental de cor clara, adequado à atividade e exclusivo para a função; utilização de gorro (cabelos protegidos), limpos e em bom adequado estado de conservação.		X
11	Hábitos higiênicos do manipulador: lavagem das mãos antes da manipulação das carnes, e depois do uso de sanitários. Não cospem, não tossem, não espirram sobre os alimentos ou não praticam outros atos que possam contaminar o alimento, não fumam e não manipulam dinheiro.		X
12	Estado de saúde do manipulador: ausência de afecções cutâneas, feridas e supurações; ausência de sintomas e infecções respiratórias e oculares.	X	
13	Embalagens: apropriados para a carne.	X	

Apesar da "ausência de fiscalização", este segundo estabelecimento apresentava as bancadas de material apropriado, azulejadas, e em adequado estado de conservação. As superfícies estavam íntegras e permitia uma fácil limpeza e higienização (item 5).

Da mesma maneira, os equipamentos e superfícies em contato com as carnes eram lisas, também estavam íntegras e em bom estado de conservação. As chairas e facas limpas tinham cabo plástico e os manipuladores usavam equipamentos de proteção individual como avental e boné (item 6). De acordo com a RDC Nº 216, de 15 de setembro de 2004, quaisquer que sejam os utensílios, equipamentos ou materiais que entrem em contato direto com a carne devem ser constituídos por materiais que não sejam absorventes, que não transmitam algum tipo de substância nociva ou que possam exalar qualquer odor ou sabores (Brasil, 2004).

Neste segundo estabelecimento observou-se que a conservação térmica dos alimentos era feira por meio de congeladores que estava em adequado funcionamento (item 7), apesar de se observar carnes *in natura* expostas em ganchos no meio do corredor de acesso aos consumidores. Observou-se ainda a ausência de afecções cutâneas, feridas e supurações; ausência de sintomas e infecções respiratórias e oculares (item 12) e usavam-se embalagens apropriadas para a carne (item 13).

Ademais, todos os demais parâmetros se apresentaram em desconformidade em relação à legislação em vigor, a começar pela falta de organização da área que se apresentava, em parte, empoeirada e piso com desgastes (item 2). Também se verificou focos de insalubridade nas estruturas de metal onde seguram os ganchos com as carnes, que estavam enferrujadas e empoeiradas (item 3); a coleta de resíduos não era realizada de forma satisfatório percebendo-se com acúmulo de lixo nas imediações (item 4); os marchantes não receberam capacitação em manipulação de alimentos (item 8); apresentação do manipulador não conforme pelo uso de anéis e colar (item 9); falta de uniforme ou avental adequado à atividade e exclusivo para a função (item 10); e, por fim, não se visualizou lavagem das mãos antes da manipulação das carnes e percebeu-se a manipulação de dinheiro por parte dos marchantes (item 11).

Finalmente, o terceiro e último município avaliado foi o de São José de Belmonte. Este município é formado pelos distritos sede e Bom Nome e pelos povoados Carmo, Jatobá e Serrote. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021), a população São José do Belmonte é de 34.082 pessoas e seu território possui uma área total de 1.479,964 km^2.

Em São José de Belmonte existe um projeto de reforma do mercado público municipal, que estará em execução em breve. De acordo com informações do prefeito, do secretário de Infraestrutura e Meio Ambiente e do engenheiro civil responsável pela futura obra, os comerciantes foram ouvidos para que o projeto de reforma atendesse às demandas. Além disso, o prefeito anunciou que já fechou uma parceria com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) para oferecer capacitação para todos os manipuladores de alimentos (Prefeitura de Mirandiba, 2025).

Ainda em conversa com os marchantes o prefeito adiantou detalhes do projeto de construção do novo abatedouro público, que promete ser mais moderno, inclusive com aproveitamento de ossos para a fabricação de ração animal.

Neste município foram visitados três estabelecimentos, nas coordenadas geográficas 7.86254º5, 38.75960°0; 7.86254°5, 38.75981°0 e 7.86254°5, 38. 75976°0.

Para os estabelecimentos do município de São José do Belmonte (Quadros 5 e 6), verificou-se que dois estabelecimentos apresentaram seis (46,2%) parâmetros em conformidade, levando a um escore de 46,2 pontos para ambos.

Quadro 5. Parâmetros avaliados em São José do Belmonte-PE que estão em conformidade (C) e em não conformidade (NC) com a legislação em vigor nas coordenadas geográficas 7. 86254º5, 38.75960º0

	Parâmetros	C	N
1	Vigilância sanitária: existe vigilância regular	X	
2	Organização da área: Área externa livre de objetos em desuso ou estranho ao ambiente; Lavatórios em condições de higiene, dotados de sabonete líquido inodoro antisséptico ou sabonete líquido inodoro e antisséptico, toalhas de papel não reciclado ou outro sistema higiênico e seguro de secagem e coletor de papel acionados sem contato manual.	X	
3	Focos de insalubridade: Focos de poeira; ausência de vetores e pragas urbanas e de animais domésticos no pátio ou qualquer evidência de sua presença como fezes, ninhos e outros de fômites.		X
4	Coleta de resíduos: acúmulo de lixo nas imediações, de água estagnada, recipientes de fácil higienização e transporte, devidamente identificados e higienizados constantemente; uso de sacos de lixo apropriados. Quando necessário, recipientes tampados com acionamento não manual.		X
5	Móveis: (bancadas, mesas) de material apropriado, resistentes, impermeáveis; em adequado estado de conservação, com superfícies íntegras e que permita uma fácil higienização (lisas, sem rugosidades e frestas).	X	
6	Equipamentos e superfícies (com contato com as carnes): lisas, íntegras (bom estado de conservação), impermeáveis, resistentes à corrosão, de fácil higienização e de material não contaminante; chaira e facas limpas; equipamentos de proteção individual – EPI (avental, luvas, etc.).	X	
7	Conservação térmica dos alimentos (refrigeradores, congeladores, câmaras frigoríficas e outros): mediador de temperatura e em adequado funcionamento, contaminação cruzada.		X
8	Capacitação de manipulador: recebe ou recebeu capacitação em manipulação de alimentos.		X
9	Higiene pessoal do manipulador: boa apresentação, asseio corporal, mãos limpas, unhas curtas, sem esmalte, sem adornos (anéis, pulseiras, brincos, etc.) e manipulador barbeado.		X
10	Vestuário do manipulador: uniforme ou avental de cor clara, adequado à atividade e exclusivo para a função; utilização de gorro (cabelos protegidos), limpos e em bom adequado estado de conservação.		X
11	Hábitos higiênicos do manipulador: lavagem das mãos antes da manipulação das carnes, e depois do uso de sanitários. Não cospem, não tossem, não espirram sobre os alimentos ou não praticam outros atos que possam contaminar o alimento, não fumam e não manipulam dinheiro.		X
12	Estado de saúde do manipulador: ausência de afecções cutâneas, feridas e supurações; ausência de sintomas e infecções respiratórias e oculares.	X	
13	Embalagens: apropriados para a carne.	X	

Quadro 6. Parâmetros avaliados em São José do Belmonte-PE que estão em conformidade (C) e em não conformidade (NC) com a legislação em vigor nas coordenadas geográficas 7. 86254º5, 38. 75981º0

	Parâmetros	C	N
1	Vigilância sanitária: existe vigilância regular	X	
2	Organização da área: Área externa livre de objetos em desuso ou estranho ao ambiente; Lavatórios em condições de higiene, dotados de sabonete líquido inodoro antisséptico ou sabonete líquido inodoro e antisséptico, toalhas de papel não reciclado ou outro sistema higiênico e seguro de secagem e coletor de papel acionados sem contato manual.		X
3	Focos de insalubridade: Focos de poeira; ausência de vetores e pragas urbanas e de animais domésticos no pátio ou qualquer evidência de sua presença como fezes, ninhos e outros de fômites.		X
4	Coleta de resíduos: acúmulo de lixo nas imediações, de água estagnada, recipientes de fácil higienização e transporte, devidamente identificados e higienizados constantemente; uso de sacos de lixo apropriados. Quando necessário, recipientes tampados com acionamento não manual.		X
5	Móveis: (bancadas, mesas) de material apropriado, resistentes, impermeáveis; em adequado estado de conservação, com superfícies íntegras e que permita uma fácil higienização (lisas, sem rugosidades e frestas).	X	
6	Equipamentos e superfícies (com contato com as carnes): lisas, íntegras (bom estado de conservação), impermeáveis, resistentes à corrosão, de fácil higienização e de material não contaminante; chaira e facas limpas; equipamentos de proteção individual – EPI (avental, luvas, etc.).	X	
7	Conservação térmica dos alimentos (refrigeradores, congeladores, câmaras frigoríficas e outros): mediador de temperatura e em adequado funcionamento, contaminação cruzada.	X	
8	Capacitação de manipulador: recebe ou recebeu capacitação em manipulação de alimentos.		X
9	Higiene pessoal do manipulador: boa apresentação, asseio corporal, mãos limpas, unhas curtas, sem esmalte, sem adornos (anéis, pulseiras, brincos, etc.) e manipulador barbeado.		X
10	Vestuário do manipulador: uniforme ou avental de cor clara, adequado à atividade e exclusivo para a função; utilização de gorro (cabelos protegidos), limpos e em bom adequado estado de conservação.		X
11	Hábitos higiênicos do manipulador: lavagem das mãos antes da manipulação das carnes, e depois do uso de sanitários. Não cospem, não tossem, não espirram sobre os alimentos ou não praticam outros atos que possam contaminar o alimento, não fumam e não manipulam dinheiro.		X
12	Estado de saúde do manipulador: ausência de afecções cutâneas, feridas e supurações; ausência de sintomas e infecções respiratórias e oculares.	X	
13	Embalagens: apropriados para a carne.	X	

Entretanto, o terceiro estabelecimento (Quadro 7) apresentou apenas quatro (30,8%) dos parâmetros em conformidade, levando a um escore de 30,8 pontos.

Quadro 7. Parâmetros avaliados em São José do Belmonte-PE que estão em conformidade (C) e em não conformidade (NC) com a legislação em vigor nas coordenadas geográficas 7. 86254º5, 38. 75976º0

	Parâmetros	C	N
1	Vigilância sanitária: existe vigilância regular		X
2	Organização da área: Área externa livre de objetos em desuso ou estranho ao ambiente; Lavatórios em condições de higiene, dotados de sabonete líquido inodoro antisséptico ou sabonete líquido inodoro e antisséptico, toalhas de papel não reciclado ou outro sistema higiênico e seguro de secagem e coletor de papel acionados sem contato manual.		X
3	Focos de insalubridade: Focos de poeira; ausência de vetores e pragas urbanas e de animais domésticos no pátio ou qualquer evidência de sua presença como fezes, ninhos e outros de fômites.		X
4	Coleta de resíduos: acúmulo de lixo nas imediações, de água estagnada, recipientes de fácil higienização e transporte, devidamente identificados e higienizados constantemente; uso de sacos de lixo apropriados. Quando necessário, recipientes tampados com acionamento não manual.		X
5	Móveis: (bancadas, mesas) de material apropriado, resistentes, impermeáveis; em adequado estado de conservação, com superfícies íntegras e que permita uma fácil higienização (lisas, sem rugosidades e frestas).		X
6	Equipamentos e superfícies (com contato com as carnes): lisas, íntegras (bom estado de conservação), impermeáveis, resistentes à corrosão, de fácil higienização e de material não contaminante; chaira e facas limpas; equipamentos de proteção individual – EPI (avental, luvas, etc.).	X	
7	Conservação térmica dos alimentos (refrigeradores, congeladores, câmaras frigoríficas e outros): mediador de temperatura e em adequado funcionamento, contaminação cruzada.	X	
8	Capacitação de manipulador: recebe ou recebeu capacitação em manipulação de alimentos.		X
9	Higiene pessoal do manipulador: boa apresentação, asseio corporal, mãos limpas, unhas curtas, sem esmalte, sem adornos (anéis, pulseiras, brincos, etc.) e manipulador barbeado.		X
10	Vestuário do manipulador: uniforme ou avental de cor clara, adequado à atividade e exclusivo para a função; utilização de gorro (cabelos protegidos), limpos e em bom adequado estado de conservação.		X
11	Hábitos higiênicos do manipulador: lavagem das mãos antes da manipulação das carnes, e depois do uso de sanitários. Não cospem, não tossem, não espirram sobre os alimentos ou não praticam outros atos que possam contaminar o alimento, não fumam e não manipulam dinheiro.		X
12	Estado de saúde do manipulador: ausência de afecções cutâneas, feridas e supurações; ausência de sintomas e infecções respiratórias e oculares.	X	
13	Embalagens: apropriados para a carne.	X	

Como se pode observar nos Quadros 5, 6 e 7 apenas três parâmetros estavam em conformidade nos três estabelecimentos visitados: os equipamentos e superfícies (item 6) que se apresentavam lisas, em bom estado de conservação, impermeáveis, em material

não contaminante e de fácil higienização; o estado de saúde do manipulador (item 12) que não apresentavam afecções cutâneas, feridas e supurações; sintomas e infecções respiratórias e oculares e as embalagens (item 13) que eram adequadas à finalidade.

Em síntese, cada um dos três estabelecimentos infringiam a legislação brasileira, relacionados à vigilância sanitária (item 1); organização da área (item 2); focos de insalubridade (item 3); coleta de resíduos (item 4); mobiliário (item 5); conservação térmica dos alimentos (item 7); capacitação de manipulador (item 8); higiene pessoal do manipulador; vestuário do manipulador (item 9); (item 10) e hábitos higiênicos do manipulador (item 11).

Em média, os estabelecimentos do município de São José do Belmonte apresentam escore de 41,1 pontos, já os estabelecimentos de Mirandiba apresentaram escore de 25,8 pontos, enquanto o estabelecimento de Mirandiba apresentou a menor média (23,1 pontos).

Semelhante ao verificado nos municípios de Calumbi e Mirandiba, ainda há necessidade de vários ajustes nas instalações, no manuseio e na formação de pessoas que manipulam alimentos, pois em São José do Belmonte se observou parâmetros que infringem o que preconiza a vigilância sanitária, tais como: presença de focos de insalubridade (item 3); coleta de resíduos inadequada (item 4); ausência de capacitação de manipuladores (item 8); higiene pessoal do manipulador precária (item 9); e vestuário do manipulador (item 10) e os hábitos higiênicos do manipulador (item 11) estavam inadequados, ou seja, desconformes.

Semelhante ao obtido nesta pesquisa, Ventura et al. (2020), avaliando a adequação das boas práticas de fabricação e qualidade de carne bovina em açougues, verificaram que o maior percentual de não conformidades (em ordem decrescente) foram: a lavagem das mãos (97,5%); área interna da edificação e instalações (67,55%), problemas nos equipamentos, móveis e utensílios (65%); na instrução para lavagem das mãos (62,5%); na higienização de equipamentos, móveis e utensílios (47,5%) e no asseio pessoal do manipuladores (45%), entre outros de menor percentual de desconformidade.

Os resultados encontrados corroboram para a importância da vigilância sanitária na segurança dos alimentos comercializados, especialmente carnes *in natura*, miúdos e derivados, visto que são uma fonte de transmissão de doenças e toxinfecção. Por isso, no Brasil, existem órgãos responsáveis pela fiscalização dos estabelecimentos que produzem e comercializam estes produtos, como a ANVISA, além de contar com órgãos de inspeção de produtos de origem animal e vegetal e o abastecimento desses alimentos até chegar na mesa do consumidor.

A ANVISA tem o importante papel de promover e proteger a saúde da pública e de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde através da fiscalização de estabelecimentos valendo-se principalmente, da RDC n° 275/2002 que permite o controle contínuo das Boas Práticas de Fabricação (BPF) e os Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs), além de promover a harmonização das ações de inspeção sanitária por meio de instrumento genérico de verificação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) (Brasil, 2020).

Para tanto, a ANVISA aplica uma lista de verificação que se avalia todas as conformidades e não conformidades do estabelecimento, onde são avaliados aspectos como área física, área de manipulação de alimentos, depósito de resíduos, se os manipuladores obedecem a condutas de modo a evitar contaminação e principalmente se o estabelecimento possui documentos adequados como: alvará sanitário; documento que comprova o controle de

vetores e pragas urbanas; manual de boas práticas de manipulação e curso de manipulação de alimentos oferecido aos funcionários (Brasil, 2020).

4. CONCLUSÃO

Verificou-se que os três municípios avaliados apresentam vários itens em não conformidade com a legislação brasileira, demonstrando que há necessidade premente de uma vigilância sanitária atuante, de capacitação dos manipuladores e ação das prefeituras no sentido de proporcionar condições satisfatórias para a comercialização de carnes frescas ou *in natura* e miúdos no sertão do Pajeú, visto que incide em caso de saúde pública.

A natureza exploratória desta pesquisa e o fato do *checklist* previsto na legislação em vigor ter sido aplicado de maneira oculta, não permitiram a obtenção de alguns parâmetros, tal como as condições de higiene de lavatórios. Assim, sugere-se que outras pesquisas sejam realizadas considerando o nível socioeconômico dos estabelecimentos, a frequência de fiscalização pelos órgãos competentes e o nível de instrução dos marchantes.

REFERÊNCIAS

[1] ALMEIDA, Shirley Patrícia Nogueira de Castro; CRISSOTOMO, Edson. Artes de dizer, nutrir e fazer etnomatemático em uma feira livre <br>. Educação Matemática Pesquisa. Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, São Paulo, v. 19, n. 1, 2017. DOI: 10.23925/1983-3156.2017v19i1p273-295. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/32214>. Acesso e: 26 dez. 2024.

[2] ARISSETO-BRAGOTTO, Adriana Pavesi; FELTES, Maria Manuela Camino; BLOCK, Jane Mara. Food quality and safety progress in the Brazilian food and beverage industry: chemical hazards. **Food Quality and Safety**, 2017, v. 1, n. 2, p. 117-129, 2017. Disponível em:< https://academic.oup.com/fqs/article/1/2/117/3798231>. Acesso em: 18 fev. 2025.

[3] AZEVEDO, Francisco Fransualdo; QUEIROZ, Thiago Augusto Nogueira de. As feiras livres e suas (contra)racionalidades: periodização e tendênciasa partir de Natal-RN-Brasil. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales. v. 18, n. 1009, 15 de janeiro de 2013. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/As-feiras-livres-e-suas-%28contra%29racionalidades%3A-e-a-Azevedo-Queiroz/>. Acesso em: 30 dez. 2024.

[4] BARRIL, Patrícia Angélica; SOTO, Silvina A; JAUREGUIBERRY, María Soledad et al. Microbiological risk characterization in butcher shops from the province of Neuquen, Patagonia Argentina. **LWT – Food Science Technology**, v. 107, p. 35-40, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0023643819301707 >. Acesso em: 10 mar. 2025.

[5] BRASIL. Presidência da República. Secretaria-Geral. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto Nº 10.468, de 18 de agosto de 2020. Altera o Decreto Nº 9.013, de 29 de março de 2017, que regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei Nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal.

[6] BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto N° 9.013, de 29 de março de 2017, Regulamenta a Lei N° 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei no 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF. 29 mar. 2017. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9013.htm >. Acesso em: 15 mar. 2025.

[7] BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA. **Manual de elaboração do código sanitário para o sistema nacional de vigilância sanitária (SNVS)**. 2023. Disponível em: <manual-para-elaboracao-do-codigo-sanitario-para-snvs-versao-revisada-ggreg-05-05-2022.pdf.>. Cesso em 03 dez. 2024.

[8] BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA. Resolução – RDC Nº 216, de 15 de Setembro de 2004. Estabelece procedimentos de boas práticas para serviço de alimentação, garantindo as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 setembro de 2004. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0216_15_09_2004.html>. Acesso em: 10 mar. 2025.

[9] BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n° 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/ industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. Brasília: Diário Oficial da União, 2002. Disponível em: < https://www.gov.br/servidor/pt-br/siass/centrais_conteudo/manuais/resolucao-rdc-anvisa-n-275-de-21-de-outubro-de-2002.pdf/view>. Acesso em: 10 mar. 2025.

[10] CASTRO JUNIOR, Alexandre Corrêa de. Perfil do consumidor de carne caprina e ovina na região metropolitana do Recife. 2017. 74p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, 2017. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/7011>. Acesso em: 17 mar. 2025.

[11] CORRÊA, Afonso Simões. Produção e comércio de carne bovina. 1988. EMBRAPA-CNPGC. Disponível em: <https://core.ac.uk/dowload/pdf/33883986.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2025.

[12] FIDDES, Nick. **Meat**: a natural symbol. London: Routledge, 2014. 272 p. e-book ISSN: 9780203168141.

[13] LIMA, Jonas Yoshitaka de Oliveira; CAMPOS, Bruno Prado Avelino de; RIBEIRO, Laryssa Freitas. Programa de autocontrole para controle integrado pragas em indústrias de produtos de origem animal. **Revista GeTeC**, v. 10, n. 29, p. 1-6, 2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/2395>. Acesso em: 17 mar. 2025.

[14] MATOS, Johnata da Cruz; BENVINDO, Lorena Raice Souza; SILVA, Tharyne Oliveira; CARVALHO, Luiza Marly Freitas de. Condições higiênico-sanitárias das feiras livres: uma revisão integrativa. **Revista Gestão & Saúde**, v. 6, n. 3, p. 2884-2893. 2015. Disponível em: < https://periodicos.unb.br/index.php/rgs/article/view/3281>. Acesso em: 03 dez. 2024.

[15] PTDRS. Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável do Sertão do Pajeú. 2011. 141p. Disponível em: <http://sit.mda.gov.br/download/ptdrs/ptdrs_qua_territorio082.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2024.

[16] RITCHIE, Hannah. *Carne na alimentação: quais países lideram o ranking?*. UOL Notícias, 09 fev. 2019. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/bbc/2019/02/09/carne-na-alimentacao-quais-paises-lideram-o-ranking.htm>. Acesso em: 25 dez. 2024.

[17] SANTOS, Júlio Cezar de Souza. FEIRAS LIVRES: SUAS ORIGENS E RELAÇÕES DE CONSUMO. Existem Vantagens em Comprar Nas Feiras-Livres? 16 de jan. 2012. Disponível em: <https://meuartigo.brasilescola.uol.com.br/administracao/feiras-livres-suas-origens-relacoes-consumo.htm>. Acesso em: 30 dez. 2024.

[18] SOUSA, Francisco das Chagas Araújo et al. Análise epidemiológica dos surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) no estado do Piauí entre os anos de 2015 a 2019. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p. e42610716756-e42610716756, 2021. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/An%C3%A1liseepidemiol%C3%B3gica-dos-surtos-de-Doen%C3%A7as-por-no-Sousa-Costa/ede80d5696afca25b3efdb76a0d30fe3dbe9d393>. Acesso em: 14 mar. 2025.

[19] VENTURA, Nayla Kellen de Oliveira; COSTA, Letícia Roberta Martins; DIAS, Sthéfany et al. Avaliação da adequação das boas práticas de fabricação e qualidade de carne bovina em açougues. **Archives of Veterinary Science**, v. 25, n. 4, p. 80-90, 2020. Disponível em:< file:///Users/monicacalixto/Downloads/AVALIACAO_DA_ADEQUACAO_DAS_BOAS_PRATICAS_DE_FABRIC.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2025.

[20] ZEN, Sérgio de; MENEZES, Shirley Martins; CARVALHO, Thiago Bernardino de. Perspectivas de consumo de carne bovina no Brasil. 2008. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/6654708.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2025.

Autores

AUTORES

EZEQUIEL REDIN (ORGANIZADOR)

Curso Superior de Tecnologia em Agropecuária: Sistemas de Produção (UERGS) - CREA RS 160488; Bacharelado em Administração (ULBRA); Licenciatura plena para a Educação Profissional (UFSM); Licenciatura em Filosofia (UFSM); Licenciatura em Sociologia (Unip); Pós-graduação em Gestão Pública Municipal (UFSM); Pós-graduação em Tecnologias de Informação e Comunicação aplicadas à Educação (UFSM); Pós-graduação em Ensino de Sociologia no Ensino Médio (UFSM); Pós-graduação em Ensino de Filosofia no Ensino Médio (UFSM); Mestrado e Doutorado em Extensão Rural (PPGExR/UFSM); Editor da Revista Extensão Rural (UFSM). Atualmente é Professor do Departamento de Ensino do Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e Professor Permanente do Programa de Pós-graduação em Estudos Rurais (PPGER) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Campus Diamantina, MG. É avaliador credenciado do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (BASis) do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP/MEC.

ADIEL VIEIRA DE LIMA

Graduado Zootecnia (2018) pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada-UFRPE/UAST. MBA em Agronegócios (2019), pela Universidade Norte do Paraná. Mestre em Zootecnia (2023) pela Universidade Federal da Paraíba. Atualmente é doutorando no Programa de Pós Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba - PPGZ/UFPB. Atua principalmente nos seguintes temas: Produção, Nutrição, Formulação de Ração e Manejo de Aves e Suínos.

ALBINO FURQUIA MARDEZ VICENTE

Pós-graduação, Mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Chapadão do Sul

ÁLVARO ALVES DE MOURA JUNIOR

Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Economia e Mercados da Universidade Presbiteriana Mackenzie e Editor da Revista de Economia Mackenzie

ANASTÁCIA BRANDÃO DE MELO

Doutora em Alterações Climáticas e Políticas de Desenvolvimento Sustentável pela Universidade Nova de Lisboa (2022), mestrado em Administração Rural e Comunicação Rural pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2001) e graduação em Zootecnia (1994) com Licenciatura em Ciências Agrícolas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2002). Atualmente, professora adjunta da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada. Experiência na área de Administração Rural e Gestão Ambiental, atuando principalmente com agricultura familiar, extensão rural, convivência com o semiárido, comercialização, produção animal e políticas públicas. É coordenadora adjunta do Grupo de Estudos em Suínos e Aves: Moldando Alternativas para Integração de Saberes (GESA-MAIS).

ARTHUR RENAN FERNANDES NOGUEIRA

Pós-graduação, Mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Chapadão do Sul

ENIO ANTONIO MONFROI FILHO

Pós-graduação, Doutorado. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Chapadão do Sul

GENECI DA SILVA RIBEIRO ROCHA

Doutora em agronegócios e Docente na Escola de Negócios e Tecnologia da Atitus educação.

AUTORES

GEOVANA STEFFANE OLIVEIRA SILVA

Aluna do curso de Bacharelado em Zootecnia da UFRPE/UAST

GEOVANE BARBOSA SILVEIRA

Pós-graduação, Mestrado. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Cassilândia

HENRIQUE SOARES LEITE DE LIMA

Aluno do curso de Bacharelado em Zootecnia da UFRPE/UAST e participante do Grupo de Estudos em Suínos e Aves: Moldando Alternativas para Integração de Saberes (GESA-MAIS).

JOSEFA VIVIANY SOUSA SILVA

Aluna do curso de Bacharelado em Zootecnia da UFRPE/UAST e participante do Grupo de Estudos em Suínos e Aves: Moldando Alternativas para Integração de Saberes (GESA-MAIS).

LAUANI GABRIELE FIDELIS DE ALMEIDA

Pós-graduação, Mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Chapadão do Sul

LEANDRO RICARDO RODRIGUES DE LUCENA

Possui graduação em estatística pela Universidade Federal de Pernambuco (2010), mestrado em Biometria e Estatística Aplicada pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2012), doutorado em Biometria e Estatística Aplicada pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2015) e ensino-médio-segundo-grau pelo Colégio & Curso Especial (2003). Atualmente é Professor do Magistério Superior da Universidade Federal Rural de Pernambuco, lotado na Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST). Revisor de periódico da Revista GEINTEC: gestão, inovação e tecnologias, Revisor de periódico da Revista Brasileira de Biometria, Revisor de periódico da Computational & Applied Mathematics, Revisor de periódico da Revista Caatinga (Online), Revisor de periódico da REVISTA BRASILEIRA DE METEOROLOGIA, Revisor de periódico da ACTA SCIENTIARUM-TECHNOLOGY, Revisor de periódico da ACTA SCIENTIARUM. ANIMAL SCIENCES, Revisor de periódico da ACTA SCIENTIARUM-AGRONOMY e Revisor de periódico da Medicina Veterinária-Recife. Tem experiência na área de Probabilidade e Estatística.

LETÍCIA FANTE LORENZETT

Graduada em Administração pela Atitus Educação

LETÍCIA OLIVEIRA DOS SANTOS

Pós-graduação, Mestrado. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Cassilândia

LORENA VITÓRIA ALVES ANDRADE

Pós-graduação, Mestrado. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Cassilândia

LUCIMARI ANDRADE PAGGIOSSI

Mestre em Economia e Mercados pela Universidade Presbiteriana Mackenzie

LUIZA CATARINA BEZERRA DA CRUZ

Aluna do curso de Bacharelado em Zootecnia da UFRPE/UAST

AUTORES

MARCO AURÉLIO CARNEIRO DE HOLANDA

Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (1985), mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2009) e doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2011). Atualmente é professor Associado da Universidade Federal Rural de Pernambuco, lotado na Unidade de Serra Talhada. Tem experiência na área de Ensino de Zootecnia, com ênfase em Produção e Nutrição de Não Ruminantes, atuando principalmente nos seguintes temas: alimento alternativo, avicultura de corte e postura, subprodutos de abatedouro avícola, aves e suinocultura. É coordenador do Grupo de Estudos em Suínos e Aves: Moldando Alternativas para Integração de Saberes (GESA-MAIS) e coordenador da Unidade de Ensino, Pesquisa, Extensão e Inovação em Suínos e Aves (UEPE-Suínos e Aves) da UFRPE/UAST

MARIA NAELY DE SIQUEIRA DA SILVA

Aluna do curso de Bacharelado em Zootecnia da UFRPE/UAST e participante do Grupo de Estudos em Suínos e Aves: Moldando Alternativas para Integração de Saberes (GESA-MAIS).

MATHEUS VINICIUS DE SOUZA SILVA

Aluno do curso de Bacharelado em Zootecnia da UFRPE/UAST e participante do Grupo de Estudos em Suínos e Aves: Moldando Alternativas para Integração de Saberes (GESA-MAIS).

MÔNICA CALIXTO RIBEIRO DE HOLANDA

Professora Titular da Universidade Federal Rural de Pernambuco lotada Unidade de Serra Talhada, possui graduação em Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (1985) e Licenciatura em Ciências Agrícolas (LA) pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2005). Tem mestrado e doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (1998; 2005) e é membro do Grupo de Pesquisa em Avaliação Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco com experiência na área de Ensino de Zootecnia, com ênfase em Produção e Nutrição de Não Ruminantes, atuando principalmente nos seguintes temas: Suinocultura, Avicultura, Bem-estar e Comportamento Animal, Ambiência, Sistemas de produção alternativos, Agricultura familiar e Bioética Animal. É membra fundadora do Grupo de Estudos em Suínos e Aves: Moldando Alternativas para Integração de Saberes (GESA-MAIS).

NICOLY FARIAS GOMES

Possui graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE - 2014), Mestrado em Engenharia Agrícola (UFRPE - 2018) e Doutorado em Engenharia Agrícola (UFRPE - 2022). Fez parte do GPESA (Grupo de Pesquisa em Ambiência - UFRPE) e Juá Labs (Laboratório de ensino, pesquisa e extensão voltado para aplicações de infraestrutura computacional - UFRPE). Tem experiência na área de Ambiência Animal, Construções Rurais e condução de experimentos atuando principalmente nos seguintes temas: avicultura de corte, diodo emissor de luz, iluminação suplementar, programa computacional, suinocultura, pecuária de precisão, análises de imagens 2D e 3D e programação. Atualmente é pesquisadora FACEPE/CNPq desenvolvendo pesquisa na UFRPE/UAST. É membra do Grupo de Estudos em Suínos e Aves: Moldando Alternativas para Integração de Saberes (GESA-MAIS).

RANNA STEFANY RAMOS POLOTO

Pós-graduação, Mestrado. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Cassilândia

RÔMULO RIVALDO GOMES DE OLIVEIRA

Aluno do curso de Bacharelado em Zootecnia da UFRPE/UAST e participante do Grupo de Estudos em Suínos e Aves: Moldando Alternativas para Integração de Saberes (GESA-MAIS).

AUTORES

SEBASTIÃO FERREIRA DE LIMA

Professor, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Chapadão do Sul

THAYNÁ NASCIMENTO PERALTA DA SILVA

Pós-graduação, Mestrado. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Cassilândia

www.poisson.com.br
contato@poisson.com.br

@editorapoisson

https://www.facebook.com/editorapoisson